



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

# **EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI PLASMA NUTFAH ENAU (ARENGA PINNATA MERR.) SECARA MORFOLOGI DI BEBERAPA KECAMATAN KABUPATEN TAPANULI SELATAN**

## **SKRIPSI**



**PATRIATI B. EKA  
1210216002**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2015**

**EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI PLASMA NUTFAH ENAU  
(*Arenga pinnata* Merr.) SECARA MORFOLOGI DI BEBERAPA  
KECAMATAN KABUPATEN TAPANULI SELATAN**

**OLEH**

**PATRIATI B. EKA  
1210216002**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2015**



**EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI PLASMA NUTFAH ENAU  
(*Arenga pinnata* Merr.) SECARA MORFOLOGI DI BEBERAPA  
KECAMATAN KABUPATEN TAPANULI SELATAN**

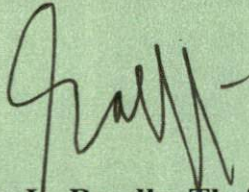
**SKRIPSI**

**OLEH**

**PATRIATI B. EKA  
1210216002**

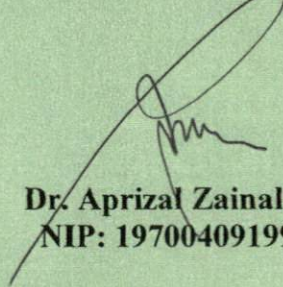
**Menyetujui**

**Pembimbing I**



**Prof. Dr. Ir. Raudha Thaib, MP  
NIP: 194708311977032001**

**Pembimbing II**



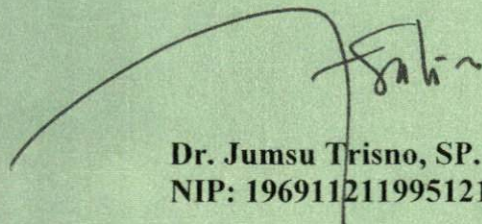
**Dr. Aprizal Zainal, SP. MSi  
NIP: 197004091997021001**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**Prof. Dr. Ir. Ardi, M. Sc  
NIP : 195312161980031004**

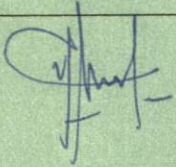
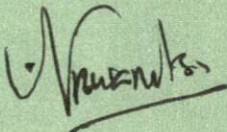
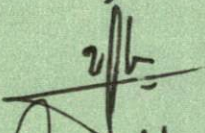
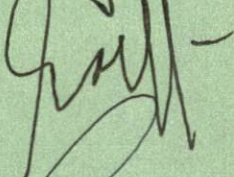
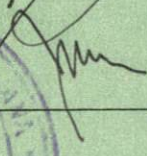
**Ketua Program Studi Agroekoteknologi  
Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**Dr. Jumsu Trisno, SP. MSi  
NIP: 196911211995121001**



**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 16 Juni 2015.**

| No | Nama                             | Tanda Tangan  | Jabatan    |
|----|----------------------------------|---|------------|
| 1. | Dr. Ir. Etti Swasti, MS          |    | Ketua      |
| 2. | Nurwanita Ekasari Putri, SP. MSi |    | Sekretaris |
| 3. | Dr. Yusniwati, SP. MP            |    | Anggota    |
| 4. | Prof. Dr. Ir. Raudha Thaib. MP   |   | Anggota    |
| 5. | Dr. Aprizal Zainal, SP. MSi      |  | Anggota    |





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Terima kasih Ya... ALLAH,, Tuhan semesta alam tak hentinya aku Bersyukur, Bersujud, dan berdo'a Pada-MU... Engkau selalu melimpahkan Rahmat dan Karunia yang tak terhitung Nilai dan Harganya..... Aku Hamba-MU yang Lemah dan tak Berdaya tanpa Pertolongan-MU...!!!

Shalawat beserta salam untuk baginda Rasulullah nabi Muhammad S.A.W yang telah merubah peradaban dunia,,

Dengan Rasa Bangga,,,Ananda Persembahkan Karya ini, Untuk Kedua Orang Tua Yang Sangat Ananda Cintai....!!!

Ayahanda BITCAR SIREGAR dan Ibunda ROHANI HARAHAP

Terima kasih atas DO'A dan limpahan KASIH SAYANG yang Tak ada bandingnya, dengan penuh PERJUANGAN dan selalu BERUSAHA demi kelancaran pendidikan anak-anaknya walau dalam keadaan sesulit apapun tak pernah MENGELUH.....!!!!!!

@....Love you Ayah, Bunda....@

Akhirnya AnakMu SARJANA....!!!

Terima kasih untuk saudara dan saudari ku : Bg eko yang selalu memberi motivasi dan semangat ,, dek indri semoga diterima di Perguruan Tinggi Negeri ya dek,, dan dek indra yg baik sekolahnya ya dek,,!!

Terimakasih yang sebesar-besarnya Ananda ucapkan kepada Ibu Prof. Dr. IR Raudha Thaib. MP dan Bapak Dr. Aprizal Zainal SP. MSi yang tak pernah bosan dan penuh sabar membimbing hingga ananda medapat gelar Sarjana Pertanian,,!! Tak lupa juga terima kasih banyak kepada buk etti, buk nita, dan buk neni atas ilmu yang diberikan kepada ananda.

Terima kasih untuk para sahabat ;

Juhandi Harahap yang selalu mendukung dan tak pernah bosan memberi semangat, fitri, hestini, dan mira teman seperjuangan susah dan senang sudah kita lewati bersama, amar, mia, sana, dek wulan (sukses penelitiannya ya dek) teman seperjuangan dari Poli alfi, lina, riza, umami, fadil, dan adek2 yg lain yang menemani susah dan senang, walau terkadang ada kesalah pahaman, perkataan yang terkadang menyakitkan hati namun kalian menjadi pahlawan disaat diri ini mulai lelah dan jenuh akan semuanya ..

Untuk keluarga besar PLANT BREEDER '11 yang memberi semangat, selalu bersama dalam menempuh suka duka dalam menuntut ilmu demi masa depan yang lebih baik, tetap berjuang demi Bangsa dan Negara,, Semangatt...!!!!!!

SALAM BREEDER ^\_^



## **BIODATA**

Penulis lahir di Pasar Matanggor Kabupaten Padang Lawas Utara Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 08 Maret 1991, sebagai anak kedua dari empat bersaudara, putri dari pasangan Bitcar Siregar dan Rohani Harahap. Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 100090 Gunung Tua Julu (1997-2003), pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke SMP N 1 Batang Onang 2003-2006. Setelah tamat penulis melanjutkan sekolah lanjutan tingkat atas yang ditempuh di SPP-SPMA N Kabupaten Tapanuli Selatan 2006-2009. Pada tahun yang sama juga penulis diterima di Perguruan Tinggi Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh Program Studi Teknologi Produksi Hortikultura, dan pada tahun 2012 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Pemuliaan Tanaman.

Padang, Juni 2015

Patriati B. Eka



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Eksplorasi Dan Identifikasi Plasma Nutfah Enau (*Arenga pinnata* Merr.) Secara Morfologi Di Beberapa Kecamatan Kabupaten Tapanuli Selatan”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Raudha Thaib, MP sebagai pembimbing I dan Bapak Dr. Aprizal Zainal SP, MSi sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini. Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen-dosen yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga dan sahabat-sahabat yang telah memberikan berbagai sumbangan serta semua pihak yang telah membantu baik moril maupun material yang sangat berarti bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dari skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari segenap pihak demi kesempurnaan tulisannya. Akhir kata semoga skripsi ini nanti dapat bermanfaat untuk perkembangan ilmu dimasa yang akan datang.

Padang, Juni 2015

Patriati B. Eka



## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| KATA PENGANTAR .....                        | vii     |
| DAFTAR ISI .....                            | viii    |
| DAFTAR TABEL .....                          | ix      |
| DAFTAR GAMBAR .....                         | x       |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                       | xi      |
| ABSTRAK .....                               | xii     |
| BAB I PENDAHULUAN                           |         |
| A. Latar Belakang .....                     | 1       |
| B. Tujuan Penelitian .....                  | 3       |
| C. Manfaat Penelitian .....                 | 4       |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA                     |         |
| A. Botani Tanaman Enau .....                | 5       |
| B. Syarat Tumbuh .....                      | 7       |
| C. Manfaat .....                            | 8       |
| D. Pentingnya Keragaman Plasma Nutfah ..... | 9       |
| BAB III METODE PENELITIAN                   |         |
| A. Tempat Dan Waktu .....                   | 12      |
| B. Bahan dan Alat .....                     | 12      |
| C. Metode Penelitian .....                  | 12      |
| D. Pelaksanaan Penelitian .....             | 12      |
| E. Analisis Data .....                      | 17      |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN                 |         |
| A. Survei Pendahuluan .....                 | 19      |
| B. Pengamatan Morfologi Tanaman Enau .....  | 21      |
| C. Potensi Produksi Nira Enau .....         | 36      |
| D. Analisis Keragaman .....                 | 39      |
| E. Analisis Kemiripan .....                 | 42      |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN                  |         |
| A. Kesimpulan .....                         | 52      |
| B. Saran .....                              | 52      |
| DAFTAR PUSTAKA .....                        | 53      |
| LAMPIRAN .....                              | 56      |



## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Gambaran Umum Kecamatan Sapiro, Kecamatan Arse, Kecamatan Angkola Timur, dan Kecamatan Angkola Barat                                      | 20      |
| 2. Nilai Kisaran dan Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan 35 Karakter Morfologi 40 Akses Enau pada Empat Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan | 22      |
| 3. Hasil Pengamatan 35 Karakter Morfologi 40 Akses Enau per Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan  | 24      |
| 4. Analisis Kadar Gula Nira Enau di Kecamatan Sapiro, Kecamatan Arse, dan Kecamatan Angkola Timur  | 36      |
| 5. Jumlah Nira Enau yang Dihasilkan di Kecamatan Sapiro, Kecamatan Arse, dan Kecamatan Angkola Timur   | 38      |
| 6. Analisis Keragaman Data Kuantitatif 40 Akses Enau di Kabupaten Tapanuli Selatan   | 40      |
| 7. Analisis Keragaman Data Kuantitatif 40 Akses Enau Setiap Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan  | 41      |



## DAFTAR GAMBAR

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Pengamatan Morfologi Batang Tanaman Enau  | 23             |
| 2. Pengamatan Morfologi Daun Tanaman Enau  | 26             |
| 3. Ijuk yang Melekat pada Batang Enau  | 29             |
| 4. Pengamatan Morfologi Ijuk Tanaman Enau  | 29             |
| 5. Pengamatan Morfologi Bunga Jantan Tanaman Enau  | 30             |
| 6. Pengamatan Morfologi Bunga Betina Tanaman Enau  | 31             |
| 7. Pengamatan Morfologi Buah Enau  | 32             |
| 8. Bentuk Buah Enau  | 33             |
| 9. Buah Enau dilihat dari Berbagai Sudut   | 33             |
| 10. Warna Kulit Buah Enau  | 34             |
| 11. Pengamatan Morfologi Biji Enau   | 35             |
| 12. Dendogram Penggabungan Data Kualitatif dengan Data Kuantitatif<br>40 Aksesori Enau Hasil Eksplorasi di Kabupaten Tapanuli Selatan<br>Berdasarkan 35 Karakter Morfologi | 43             |
| 13. Dendogram Data Kualitatif 40 Aksesori Enau Hasil Eksplorasi di<br>Kabupaten Tapanuli Selatan Berdasarkan 35 Karakter Morfologi   | 47             |
| 14. Dendogram Data Kuantitatif 40 Aksesori Enau Hasil Eksplorasi di<br>Kabupaten Tapanuli Selatan Berdasarkan 35 Karakter Morfologi  | 49             |



## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Jadwal Kegiatan Penelitian dari Bulan Januari 2015 sampai Mei 2015  | 56      |
| 2. Daftar Pertanyaan dan Kuisisioner   | 57      |
| 3. Pedoman Identifikasi Morfologi Tanaman Enau di Lapangan   | 60      |
| 4. Skoring Data Kualitatif dan Data Kuantitatif Tanaman Enau   | 63      |
| 5. <i>Colour Chart</i> sebagai Pedoman Pengamatan Warna Morfologi Tanaman Enau di Kabupaten Tapanuli Selatan   | 65      |
| 6. Peta Penyebaran Aksesori Enau Empat Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan   | 66      |
| 7. Titik Koordinat, dan Ketinggian Tempat 40 Aksesori Enau pada Empat Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan  | 67      |
| 8. Cara Penyesuaian Tanaman Enau di Kabupaten Tapanuli Selatan   | 68      |
| 9. Hasil Pengamatan Analisis Kadar Gula pada 15 Aksesori Enau di Kecamatan Sipirok, Kecamatan Arse, dan Kecamatan Angkola Timur Kabupaten Tapanuli Selatan | 70      |
| 10. Karakter Morfologi Batang  | 71      |
| 11. Karakter Morfologi Daun  | 73      |
| 12. Karakter Morfologi Ijuk  | 75      |
| 13. Karakter Morfologi Buah dan Biji   | 76      |



# **EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI PLASMA NUTFAH ENAU (*Arenga pinnata* Merr.) SECARA MORFOLOGI DI BEBERAPA KECAMATAN KABUPATEN TAPANULI SELATAN**

## **Abstrak**

Penelitian tentang eksplorasi dan identifikasi plasma nutfah enau secara morfologi di beberapa Kecamatan Kabupaten Tapanuli Selatan bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman enau secara morfologi dan mendapatkan informasi awal tentang keragaman karakter morfologi tanaman enau di Kabupaten Tapanuli Selatan sebagai langkah awal pelestarian plasma nutfah tanaman enau, melakukan analisis kemiripan aksesi enau di Kabupaten Tapanuli Selatan, dan mengetahui Kecamatan yang paling potensi untuk dikembangkan kedepannya berdasarkan potensi produksi nira enau. Kegiatan identifikasi dilakukan pada empat Kecamatan yaitu : Sipirok, Arse, Angkola Timur, dan Angkola Barat yang masing-masing Kecamatan diambil 10 tanaman. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel secara sengaja (*purposive sampling*) yang berlangsung mulai bulan Januari sampai bulan Mei 2015. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan masyarakat, instansi terkait, serta pengamatan dan pengukuran langsung pada karakter morfologi tanaman enau di lokasi. Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif keragaman morfologinya menggunakan analisis keragaman dengan standar deviasi, dan analisis kemiripan menggunakan program *Ntsys* Versi 2.10. Data kuantitatif umumnya mempunyai keragaman yang luas dan data kualitatif mempunyai keragaman yang sempit. Analisis kemiripan dari 40 aksesi enau berdasarkan gabungan data kualitatif dan kuantitatif menunjukkan kemiripan dengan angka 0,19-0,43, berdasarkan data kualitatif menunjukkan hubungan dengan angka kemiripan 0,39-1,00 dan data kuantitatif menunjukkan hubungan dengan angka kemiripan 0,03-0,27. Berdasarkan potensi produksi nira enau, Kecamatan Arse dan Kecamatan Angkola Timur merupakan Kecamatan yang diduga paling potensial untuk dikembangkan kedepannya, hal ini ditandai dengan aksesi yang lebih banyak memiliki kadar gula di atas 17 brix yang merupakan standar baik untuk pembuatan gula enau.

**Kata kunci :** *eksplorasi, identifikasi, enau, Arenga pinnata, plasma nutfah*



# **EXPLORATION AND IDENTIFICATION GERMPLASM OF SUGAR PALM (*Arenga pinnata* Merr.) WITH MORPHOLOGY IN SOME SUB-DISTRICT SOUTH TAPANULI REGENCY**

## **Abstract**

The aims of this study were to describe sugar palm morphology and obtain initial information about the diversity of morphological characteristics of sugar palm plants in South Tapanuli as a first step towards conservation of sugar palm germplasm, undertake a similarity analysis of sugar palm accessions, and determinate the sub-district with the most potential based on the production of sugar palm sap. The study was conducted in four sub-districts : Sipirok, Arse, East Angkola, and West Angkola and 10 plants were collected from each sub-district, using purposive sampling, from January to May 2015. Data were collected through interviews with members of the community, relevant agencies, as well as observation and direct measurement of the morphological characteristics of the palm plants at the site. Data was analyzed using both diversity analysis, and similarity analysis (using the program *Ntsys* Version 2.10). Quantitative data were generally diverse whereas qualitative data were similar. Similarity analysis of the 40 accessions showed combined qualitative and quantitative similarities in the range 0.19-0.43, whereas qualitative data alone showed similarities in the range 0.39-1.00, and quantitative data alone showed similarities in the range 0.03-0.27. Based on the potential production of sugar palm sap, sub-districts Arse and East Angkola have the most potential to be developed in the future. Almost all of the accessions from these areas, that were tested, had a sugar content above 17 brix which is a good level for the manufacture of palam sugar.

**Keywords :** *exploration, identification, sugar palm, Arenga pinnata, germplasm*

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tanaman enau (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan tanaman dari suku Palmae yang tersebar di hampir seluruh wilayah Indonesia. Sentra produksi utama terdapat di 14 provinsi, yaitu: Papua, Maluku, Maluku Utara, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Banten, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Bengkulu, Kalimantan Selatan dan Nangroe Aceh Darussalam dengan total luas di 14 provinsi sekitar 70.000 Ha (Dinas Kehutanan Jawa Tengah, 2010).

Tanaman enau sangat berpotensi untuk dikembangkan. Hampir seluruh bagian tanaman enau dapat dimanfaatkan diantaranya adalah daun, endosperma muda, batang, tangkai tandan bunga, akar dan ijuk. Daun enau dimanfaatkan untuk atap rumah atau gubuk, endosperma muda dimanfaatkan untuk kolang-kaling sebagai campuran makanan atau minuman. Batang tanaman enau dapat diambil tepungnya untuk pembuatan tepung enau. Akar enau dapat digunakan untuk vas bunga, keranjang buah dan lain-lain. Sedangkan ijuk enau dapat dimanfaatkan untuk pembuatan sapu, sikat, atap rumah, dan tali.

Tanaman enau biasanya dikembangkan dengan biji, dengan cara ini akan diperoleh bibit tanaman dalam jumlah besar sehingga dapat menunjang pengembangan secara besar-besaran. Mutu biji yang baik untuk pengembangan adalah : pohon induk yang sehat, buah sudah masak dengan ciri (warna kuning, coklat, dan daging buahnya lunak), buah berukuran besar (diameter minimal 4 cm), kulit buah halus (Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan, 1998).

Daerah penyebaran tanaman enau di Sumatera Utara yang telah banyak dimanfaatkan masyarakat yaitu di Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Padang Lawas, Kabupaten Padang Lawas Utara, Kabupaten Labuhan Batu, dan Kabupaten Mandailing Natal. Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi yang menjadi produsen enau di Indonesia, baik itu dalam produksi gula enau, pemanfaatan buah



serta ijuknya. Salah satu daerah yang memiliki potensi pengembangan enau adalah Kabupaten Tapanuli Selatan.

Tanaman enau yang tumbuh di Kabupaten Tapanuli Selatan umumnya tumbuh alami baik di sekitar/pinggiran hutan atau juga terdapat di lahan milik masyarakat, tingkat vegetasi yang tidak seragam, sehingga pada waktu tertentu pengrajin menghentikan sementara kegiatannya sampai diperoleh pohon enau yang siap sadap/panen. Tanaman enau yang masih bertahan saat ini umumnya tumbuh dan berkembang karena jasa binatang musang (*Paradoxurus hermaphroditus*) yang memakan buah enau kemudian biji enau yang tidak tercerna dibuang kemudian berkecambah dan tumbuh tidak teratur (Sanudin, 2013).

Laporan BPS (2013), luas tanaman enau beberapa Kecamatan di kabupaten tersebut meningkat dari tahun-tahun sebelumnya. Tahun 2010, total luas tanaman enau yaitu 388,00 Ha, tahun 2011 seluas 390, 50 Ha, tahun 2012 seluas 676,25 Ha, dan tahun 2013 seluas 684, 50 Ha. Untuk produksi tanaman enau, Kecamatan Sipirok mencapai produksi 228,5 ton/ha. Kecamatan Arse mencapai produksi 95,25 ton/ha, Kecamatan Angkola Barat mencapai produksi 4,5 ton/ha, dan Kecamatan Angkola Timur produksinya 3,8 ton/ha. Pertimbangan dalam pemilihan lokasi pengamatan ini adalah, pada Kecamatan tersebut produktivitas enau lebih tinggi, akses lebih mudah, selain itu di Kecamatan tersebut enau dikelola dengan baik sesuai potensinya. Seperti endosperm muda diolah menjadi kolang-kaling, ijuk dimanfaatkan sebagai atap rumah, lidi digunakan menjadi sapu, dan lain sebagainya. Dengan demikian perlu ditelusuri keberadaannya melalui kegiatan eksplorasi.

Menurut Tenda, Ismail dan Bambang (2010) plasma nutfah merupakan sumber daya alam yang sangat penting, tanpa plasma nutfah pemulia tidak dapat memuliakan tanaman, membentuk kultivar baru, karena itu plasma nutfah harus dikelola secara tepat sehingga dari plasma nutfah tersebut pemulia dapat mengembangkan kultivar unggul. Plasma nutfah harus dikonservasi untuk mencegah erosi genetik yang mengakibatkan jumlahnya semakin menurun. Oleh karena itu tanaman enau harus mendapatkan perhatian yang serius sebab memiliki potensi besar untuk dikembangkan ke depan.

Eksplorasi adalah suatu kegiatan yang bertujuan mengumpulkan dan mengoleksi semua sumber keragaman genetik yang tersedia baik spesies liar, kultivar lokal, varietas unggul, varietas introduksi dan lain-lain. Identifikasi merupakan suatu kegiatan karakterisasi semua sifat yang dimiliki atau yang terdapat pada sumber keragaman genetik sebagai *data base* sebelum memulai rencana pemuliaan. Identifikasi dapat dilakukan melalui tiga cara, yaitu : a) identifikasi berdasarkan sifat morfologi dan agronomis, b) identifikasi berdasarkan sitologi, c) identifikasi berdasarkan pola pita DNA (molekuler) (Swasti, 2007). Setelah mengidentifikasi maka kegiatan selanjutnya yang harus dilakukan adalah seleksi pohon induk, yang berguna sebagai tetua dalam program pemuliaan tanaman.

Seleksi untuk pengembangan pohon induk sangat penting dilakukan, sebab dalam melakukan kegiatan pemuliaan tanaman kita tidak bisa memilih tetua secara sembarangan, tetua yang digunakan haruslah tetua yang memiliki sifat-sifat unggul. Syarat untuk mendapatkan bibit dengan kualitas baik adalah pemilihan pohon induk yang memenuhi syarat seperti batang pohon harus besar (kekar), pelepah daun merunduk, akarnya baik, daunnya rimbun dan tebal dengan memiliki 20-30 daun serta pohonnya sudah dikenal (Setiawan, 2003).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “ **Eksplorasi dan Identifikasi Plasma Nutfah Enau (*Arenga pinnata* Merr.) Secara Morfologi di Beberapa Kecamatan Kabupaten Tapanuli Selatan** ”.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengidentifikasi tanaman enau secara morfologi dan mendapatkan informasi awal tentang keragaman karakter morfologi tanaman enau di Kabupaten Tapanuli Selatan sebagai langkah awal pelestarian plasma nutfah tanaman enau 2) melakukan analisis kemiripan aksesi enau di Kabupaten Tapanuli Selatan 3) mengetahui Kecamatan yang paling potensi untuk dikembangkan kedepannya berdasarkan potensi produksi nira enau.



### **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah 1) diharapkan dapat menambah khasanah dalam bidang kajian ilmu pemuliaan tanaman khususnya bidang pelestarian plasma nutfah enau, 2) diperolehnya informasi tentang karakter morfologi dari tanaman enau untuk tujuan pemuliaan ataupun database untuk program pemuliaan tanaman selanjutnya, 3) sebagai praktisi penelitian ini dapat memberi wawasan dan menambah pengalaman.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Enau menurut klasifikasi tanaman dimasukkan dalam divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledonae*, bangsa *Spadictilora*, suku *Palma*, marga *Arenga* dan jenis *Arenga pinnata* Merr. Pohon enau yang tumbuh subur diberbagai sudut bumi Nusantara ini mempunyai sejumlah nama daerah. Orang Aceh menyebutnya Bakjuk, orang Karo menyebutnya Pola, masyarakat Toba menyebutnya Bagot, orang Mandailing menyebutnya Bargot/Agaton, orang Sunda menyebutnya Enau/Neluluk/Nanggon, orang dayak menyebutnya Hanau, orang Toraja menyebutnya Onau, orang Ambon menyebutnya Mana/Nawa-nawa, dan orang Jawa menyebutnya Aren (Widyawati, 2012).

Enau memiliki asal-usul dari wilayah Asia Tropis dan menyebar secara alami mulai dari India Timur di sebelah barat, sampai Malaysia, Indonesia, dan Filipina di sebelah Timur. Tanaman enau tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, terutama terdapat di 14 provinsi, seperti : Papua, Maluku, Maluku Utara, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Banten, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Bengkulu, Kalimantan Selatan, dan Nangroe Aceh Darussalam. Total luas di 14 provinsi sekitar 70.000 Ha (Deptan, 2007).

Tanaman enau sampai saat ini umumnya dikembangkan secara generatif yaitu melalui biji. Enau yang tumbuh di lapangan berdasarkan tinggi tanaman dikategorikan dalam 2 aksesori yaitu enau genjah (pohon agak kecil dan pendek) dengan produksi nira antara 5-10 liter tiap tandan tiap hari, dan enau dalam (pohon besar dan tinggi) dengan produksi nira 15-25 liter tiap tandan tiap hari (Benhard, 2007).

### A. Botani Tanaman Enau

Pohon enau dewasa tumbuh tinggi besar dan kokoh. Tingginya bisa mencapai 25 meter dengan diameter batang hingga 65 cm dan diameter tajuk pohon hingga 6 meter. Pohon enau tidak bercabang, batangnya tertutup oleh pelepah daun dan diselimuti oleh serabut berwarna hitam yang dikenal sebagai



ijuk atau juk atau duk. Diantara sekian banyak jenis palmae, sepintas pohon enau hampir mirip dengan pohon kelapa (*cocos nucifera*). Perbedaannya, batang pohon kelapa terlihat bersih karena pelepah daun yang tua mudah lepas, sedangkan batang pohon enau sangat kotor karena batangnya terbalut oleh ijuk sehingga pelepah daun yang sudah tua sulit diambil atau dilepas dari batangnya (Widyawati, 2012).

Menurut Apandi (2008), tanaman enau pada usia 3-4 tahun setelah daun tertuanya gugur batangnya mulai tampak. Bahkan bentuk daunnya pun belum menyirip seperti kipas, sedangkan daun pohon enau yang sudah dewasa dan tua terlihat bersirip ganjil seperti ujung daun kelapa, namun pelepah dan ujung daun enau ini lebih besar dan sangat kuat bila dibandingkan dengan pelepah dan ujung daun kelapa. Daun pohon enau panjang seperti pohon kelapa bertulang sejajar, berwarna hijau tua. Jumlah daun enau tersusun dalam dua spiral dengan sudut yang tajam, yang satu searah jarum jam yang lainnya berlawanan dengan arah jarum jam. Pelepah daun sangat kokoh yang disebut lidi (Apandi, 2008).

Pohon enau mulai berbunga ketika berumur sekitar 8-10 tahun. Bunga pertama muncul dari ruas batang yang berada di bagian pucuk pohon, sedikit dibawah tempat tumbuhnya daun muda. Jika betina, bunga pertama tersebut biasanya rontok karena belum diserbuki. Bunga jantan dan betina berikutnya keluar dari ruas-ruas batang, dari ujung makin kebawah secara bertahap dengan jarak waktu yang cukup bervariasi. Hanya bunga betina yang berhasil diserbuki saja yang akan berkembang menghasilkan buah enau. Jika diperhatikan terlihat bahwa diameter tangkai tandan (tongkol) bunga betina lebih besar dari tangkai tandan bunga jantan (Widyawati, 2012).

Buah enau termasuk buah buni. Penampangnya berbentuk bulat, dengan diameter berkisar 4 cm di dalamnya terdapat tiga ruang biji sehingga maksimum berbiji tiga. Diameter buah enau matang mencapai 4,5 cm dengan berat hingga 50 gram. Namun, ukuran ini sangat bervariasi berdasarkan pertumbuhan buah dan varietasnya. Biji enau merupakan bagian penting yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan dan sangat menentukan keberlangsungan populasi spesies ini. Secara umum penampang biji enau berbentuk oval, ada satu sisi yang berbentuk

seperti bentuk punggung kura-kura, dan pada sisi lain seperti bentuk segitiga, ditengahnya terdapat geligir berbentuk sudut tertentu (Widyawati, 2012).

## **B. Syarat Tumbuh**

Tanaman enau sesungguhnya tidak membutuhkan kondisi tanah yang khusus, sehingga dapat tumbuh pada tanah-tanah liat (berlempung), berkapur, dan berpasir. Tetapi tanaman ini tidak tahan pada tanah yang kadar asamnya terlalu tinggi (PH tanah terlalu masam) (Iswanto, 2009).

Tanaman enau dapat tumbuh baik pada ketinggian sekitar 500-1200 meter dari permukaan laut (Benhard, 2007). Disamping itu Sunanto (1993) menyatakan bahwa curah hujan juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman enau, curah hujan yang dibutuhkan merata sepanjang tahun, yaitu minimum sebanyak 1200 mm setahun. Jika diperhitungkan perumusan Schmid dan Ferguson, iklim yang paling cocok untuk tanaman enau adalah iklim sedang sampai agak basah. Tanaman ini tidak memerlukan syarat khusus untuk pertumbuhannya, mulai tanah liat, berlumpur sampai dengan berpasir, dengan kemasaman tanah harus cukup rendah. Tempat tumbuh yang paling baik 500 – 800 m dpl, curah hujan >1200 mm (Sunanto, 1993).

Faktor lingkungan tumbuhnya juga berpengaruh. Daerah-daerah perbukitan yang lembab, dimana sekelilingnya banyak tumbuh berbagai tanaman keras, tanaman aren dapat tumbuh dengan subur. Dengan demikian tanaman ini tidak membutuhkan sinar matahari yang terik sepanjang hari (Sunanto, 1993).

Tanaman enau membutuhkan suhu optimal 20-25<sup>0</sup>C. Pada kisaran suhu yang demikian membantu tanaman enau untuk berbuah. Kelembaban tanah dan ketersediaan air sangat perlu dengan curah hujan yang cukup tinggi diantara 1200-3500 mm per tahun berpengaruh dalam pembuatan mahkota pada tanaman enau (Polnaja, 2000).



### C. Manfaat

Sering kali masyarakat membersihkan batang pohon enau bersamaan dengan pengambilan ijuk. Pada pohon enau yang terawat, yang secara rutin diambil ijuknya serta daun-daun yang tua, bagian batang akan terlihat bersih dan pohon terlihat anggun sehingga pantas di tanam di sekitar rumah. Bahkan pohon ini potensial sebagai tanaman hias, elemen pendukung suatu lansekap seperti layaknya palem raja (Widyawati, 2012).

Tanaman enau memiliki kegunaan yang sangat banyak mulai dari akar sampai daun. Tegakan enau dimanfaatkan sebagai tanaman konservasi di kawasan lindung baik dalam kawasan hutan lindung maupun kawasan yang berfungsi sebagai perlindungan setempat. Tegakan enau dapat dijadikan sebagai pembatas kawasan hutan dengan lahan masyarakat yang diambil manfaatnya oleh masyarakat setempat. Selain itu tegakan sangat bagus dalam mendukung ketersediaan air tanah, ditunjang oleh sistem perakarannya. Permukaan tanah (pori tanah) di sekitar tegakan cenderung tetap terpelihara, infiltrasi air ke dalam tanah tetap berjalan normal dan air permukaan kecil sehingga kondisi air tanah tetap stabil. Di musim panas tegakan ini tidak boros air yang bermanfaat membuat proses evapotranspirasi secara keseluruhan berlangsung rendah (Dishut, 2010).

Enau termasuk jenis palma yang multifungsi karena seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan, terutama sebagai penghasil nira untuk industri gula enau, penghasil tepung untuk industri mi soun, dan ke depannya dapat dijadikan sebagai salah satu sumber penghasil bioetanol (Widyawati, 2012). Menurut Sunanto (1993) buah dan biji enau dapat dibuat kolang-kaling yang merupakan endosperm biji muda melalui proses pengolahan. Kolang-kaling merupakan salah satu bahan untuk pembuatan minuman dan makanan yang sudah banyak dikenal.

Daun muda/janur tanaman enau untuk pembungkus rokok dan bahan kerajinan anyaman, sedangkan lidinya digunakan untuk membuat sapu. Akar tanaman ini mengandung saponin, flavonoida dan polifenol obat tradisional sebagai peluruh air seni dan peluruh haid (Dishut, 2010).

Nira enau berguna untuk pembuatan gula merah yang digunakan dalam pembuatan makanan, selain itu nira juga dapat dibuat tuak dan cuka (Sunanto, 1993). Alkohol yang dihasilkan secara ilmiah dikenal dengan nama *ethanol*, nira dapat diubah menjadi *bioetanol* dengan bantuan fermentasi oleh bakteri ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dimana kandungan gula (sukrosa) pada nira dikonversi menjadi glukosa kemudian menjadi *etanol*. Nira enau memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan baku *bioetanol* lainnya seperti singkong dan jagung karena hanya melalui satu tahap saja yaitu tahap fermentasi, sedangkan *bioetanol* yang berasal dari tanaman berpati lainnya memerlukan tahap hidrolisis ringan (sakarifikasi) untuk merubah polimer pati menjadi gula sederhana. Melihat tingginya kandungan karbohidrat pada batang enau dan kandungan *ethanol* pada tuak enau, maka dapat memberikan harapan sebagai salah satu sumber penghasil bahan bakar di masa depan (Thaib, 1997).

Ijuk pohon enau merupakan bagian dari pelepah daun yang menyelubungi batang pohon enau. Ijuk dari pohon ini sering dipintal menjadi tali, walaupun agak kaku. Namun, tali dari ijuk enau ini cukup kuat, awet, dan tahan digunakan di air laut, bahkan di lahan asam. Ijuk dapat pula digunakan sebagai bahan atap rumah (pada suku Karo, Minang, dan Sumba), bahan pembuat sikat, kuas, sapu, bahkan juga digunakan sebagai material bangunan seperti peresapan air, campuran genteng, campuran beton, pengisi gipsium, hiasan interior, dan penyaring air. Sarang bertelur ikan di kolam juga dapat dibuat dengan ijuk (Widyawati, 2012).

#### **D. Pentingnya Keragaman Plasma Nutfah**

Indonesia merupakan negara yang mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi, salah satu strategi yang sangat potensial dalam rangka meningkatkan produktivitas, kualitas serta daya saing komoditas tanaman adalah melalui pendekatan pemuliaan tanaman. Melalui kegiatan pemuliaan, diharapkan dapat dihasilkan beragam kultivar unggul baru, selain memiliki produktivitas yang tinggi, juga memiliki beberapa karakter lain yang mendukung upaya peningkatan kualitas dan daya saing (Carsono, 2008).



Pengelolaan plasma nutfah mencakup upaya pelestarian dan pemanfaatannya. Sebagian besar plasma nutfah liar terdapat di berbagai tipe kawasan konservasi, sedangkan plasma nutfah dari varietas/strain yang telah didomestikasi umumnya berada di lahan budidaya (*on farm conservation*) yang telah diusahakan sejak lama (Thohari, 2006).

Keterpaduan antara pengelolaan plasma nutfah dengan pemuliaan tanaman tidak dapat ditawar, karena keberhasilan pemuliaan sangat tergantung dari ketersediaan sumber gen yang disediakan oleh pengelola plasma nutfah. Tanpa kontribusi sumber gen dari pengelola plasma nutfah, hasil pemuliaan tanaman mengalami penyempitan kandungan genetik, atau terjadi gejala leher botol genetik. Penelitian plasma nutfah merupakan bagian integral dari pengelolaan materi plasma nutfah, bertujuan untuk (1) menggali kekayaan sifat genetik plasma nutfah guna penyediaan tetua persilangan dan bahan publikasi ilmiah, (2) menelusuri asal-usul spesies tanaman, (3) melepas secara resmi plasma nutfah sebagai sumber gen yang diakui kepemilikannya. Penelitian plasma nutfah pada dasarnya adalah penelitian keragaman genetik sifat yang terkandung dalam koleksi plasma nutfah, yang merupakan dasar kegiatan program pemuliaan (Sumarno dan Zuraida, 2008).

Pada umumnya proses kegiatan pemuliaan diawali dengan (i) usaha koleksi plasma nutfah sebagai sumber keragaman, (ii) identifikasi dan karakterisasi, (iii) induksi keragaman, misalnya melalui persilangan ataupun dengan transfer gen, yang diikuti dengan (iv) proses seleksi, (v) pengujian dan evaluasi, (vi) pelepasan, distribusi dan komersialisasi varietas. Teknik persilangan yang diikuti dengan proses seleksi merupakan teknik yang paling banyak dipakai dalam inovasi perakitan kultivar unggul baru, selanjutnya, diikuti oleh kultivar introduksi, teknik induksi mutasi dan mutasi spontan yang juga menghasilkan beberapa kultivar baru (Carsono, 2008).

Menurut Swasti (2007) identifikasi dapat dilakukan melalui tiga cara, yaitu : a) identifikasi berdasarkan sifat morfologi dan agronomis, b) identifikasi berdasarkan sitologi, c) identifikasi berdasarkan pola pita DNA (molekuler). Karakter morfologi mempunyai peran penting di dalam sistematika, sebab walaupun banyak pendekatan yang dipakai dalam menyusun sistem klasifikasi,

namun semuanya berpangkal pada karakter morfologi (Rahayu dan Handayani, 2008).

Selain itu pendekatan ini memberikan jalan tercepat memperagakan keanekaragaman dunia tumbuhan, dan dapat dipakai sebagai sistem pengacuan umum yang menampung pernyataan data-data dari bidang lainnya. Karakter morfologi mudah dilihat sehingga variasinya dapat dinilai dengan cepat jika dibandingkan dengan karakter lainnya (Rahayu dan Handayani, 2008).

Pemuliaan tanaman untuk perbaikan tanaman (*crop genetic improvement*) selalu dimulai dengan pemilihan tetua sebagai donor gen, yang berasal dari kekayaan koleksi plasma nutfah. Tanpa ketersediaan *reservoir* gen pada koleksi plasma nutfah, mustahil untuk melakukan program pemuliaan guna memperbaiki dan memperluas latar belakang genetik varietas tanaman (Sumarno dan Zuraida, 2008). Pada dasarnya keragaman dapat disebabkan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Apabila keragaman genetik suatu sifat kecil maka dapat diperluas dengan hibridisasi, introduksi plasma nutfah baru dan mutasi (Swasti, 2007).



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kabupaten Tapanuli Selatan yaitu di Kecamatan Sipirok, Kecamatan Arse, Kecamatan Angkola Timur, dan Kecamatan Angkola Barat, pada bulan Januari 2015 sampai Mei 2015. Jadwal penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

### **B. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman enau yang telah memasuki fase generatif, dan menghasilkan nira enau. Alat-alat yang digunakan adalah meteran, kantong plastik, kamera digital, GPS (*global position system*), *refraktrometer*, kertas label, tangga, pisau, parang, timbangan analitik, *colour chart*, *smart measure*, jangka sorong dan alat-alat tulis.

### **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel secara sengaja (*purposive sampling*), dari survei yang telah dilakukan didapatkan jumlah keseluruhan dari empat Kecamatan berjumlah 40 sampel. Pengambilan data didapat dari pengukuran dan pengamatan langsung terhadap tanaman enau. Data dari setiap Kecamatan dianalisis secara statistik untuk melihat keragamannya kemudian dilakukan analisis kemiripan dengan menggunakan program *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System* (NTSys) versi 2.10. Data morfologi ditampilkan secara deskriptif.

### **D. Pelaksanaan Penelitian**

#### **1. Survei pendahuluan**

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui keberadaan populasi tanaman enau yang terdapat di Kabupaten Tapanuli Selatan. Informasi diperoleh dari masyarakat, instansi terkait (kantor lurah, dinas perkebunan, dan Badan Pusat Statistik) serta pencarian langsung di lapangan tempat keberadaan tanaman enau. Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan ditetapkan Sipirok (SP),

Arse (AS), Angkola Timur (AT) dan Angkola Barat (AB) sebagai tempat penelitian.

## **2. Eksplorasi plasma nutfah tanaman enau**

Eksplorasi dilaksanakan untuk mengumpulkan data dan menetapkan sampel enau yang memenuhi syarat untuk diamati, serta untuk menentukan letak koordinat sampel enau dengan menggunakan GPS. Enau yang telah diidentifikasi yaitu 10 sampel per Kecamatan yang mempunyai kriteria telah memasuki fase generatif yang ditandai oleh adanya bunga atau buah.

## **3. Pengambilan data**

### **a. Data primer**

Data primer diperoleh dari pengamatan morfologi, dan interview kepada petani enau secara langsung di lapangan. Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan terhadap sampel enau dengan mengamati, mendokumentasikan dan mengukur sesuai karakter pengamatan.

### **b. Data sekunder**

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti kantor camat, dinas perkebunan, dan Badan Pusat Statistik pada Kecamatan yang dijadikan daerah penelitian. Pengumpulan data sekunder diambil berupa luas wilayah, ketinggian tempat, curah hujan, dan jenis tanah dari sumber lokasi.

## **4. Identifikasi karakter morfologi tanaman enau**

Kegiatan identifikasi dilakukan pada tiap-tiap sampel yang telah ditentukan. Pedoman dalam identifikasi berdasarkan buku morfologi tumbuhan karangan Tjitrosoepomo, 2003 (Lampiran 3).

### **a. Morfologi batang**

- i. Permukaan batang : diamati langsung diantaranya permukaan licin, berambut (*pilosus*), berduri (*spinosus*), berakar, memperlihatkan bekas-bekas pelepah serta kombinasi.



- ii. Warna kulit batang : dilihat secara visual dengan bantuan *colour chart* (Lampiran 5).
- iii. Lingkaran batang : diukur dari permukaan tanah setinggi 1 meter dengan menggunakan meteran sebagai alat pengukur.
- iv. Tinggi tanaman : diukur menggunakan program aplikasi yang bernama *smart measure* yaitu sebuah aplikasi yang dibuat khusus untuk membantu dalam mengukur tinggi pohon atau tanaman. Cara kerjanya yaitu cukup memotret tanaman yang ingin diteliti sebanyak dua kali. Pemotretan yang pertama dilakukan pada dasar tanaman untuk menentukan jaraknya dan pemotretan yang kedua dilakukan pada ujung tanaman untuk menentukan tingginya. Setelah itu akan muncul berapa ketinggian tanaman pada aplikasi tersebut.

## **b. Morfologi daun**

### **i. Pelepah daun**

- a. Bentuk pelepah daun : diamati langsung diantaranya bersegi (*angularis*) dan bulat (*teres*) (Lampiran 3 g).
- b. Susunan pelepah : diamati langsung diantaranya tersebar (*folia sparsa*), berhadapan-bersilang (*folia decusta*) dan berkarang (*folia verticillata*).
- c. Warna pelepah daun : diamati secara visual menggunakan *colour chart* (Lampiran 5).
- d. Panjang pelepah daun : pengukuran dilakukan mengacu kepada penelitian Fauza (2009) yaitu dengan mengambil pelepah daun dari empat sektor yaitu Barat, Utara, Timur, dan Selatan. Pelepah daun yang diambil yakni yang telah membuka sempurna. Kemudian dilakukan pengukuran terhadap pelepah daun tersebut dengan menggunakan meteran. Pelepah adalah tangkai yang melekat di batang sampai ujung anak daun.

### **ii. Tangkai daun**

- a. Bentuk tangkai daun : diamati secara visual diantaranya bulat, bersegi atau lainnya.
- b. Warna tangkai daun : diamati secara visual menggunakan *colour chart* (Lampiran 5).

- c. Panjang tangkai daun : pengukuran panjang tangkai daun diambil dari pengamatan panjang pelepah daun. Tangkai daun adalah mulai dari pelepah sampai tangkai anak daun pertama, yang mana kayu yang masih membulat atau belum membentuk persegi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran.

### iii. Anak daun

- a. Bangun anak daun (*circumscriptio* : dilihat secara visual diantaranya berbentuk lanset (*lanceolatus*), memanjang (*oblongus*) atau berbentuk pita (*lingulatus*) (Lampiran 3 a).
- b. Bentuk ujung anak daun (*apex folii*) : diamati secara langsung, diantaranya ujung daun runcing (*acutus*), meruncing (*acuminatus*), tumpul (*obtusus*), membulat (*rotundatus*), romping (*truncatus*), terbelah (*retusus*) atau berduri (*mucronatus*) (Lampiran 3 b).
- c. Bentuk pangkal anak daun (*basis folii*) : diamati secara langsung, diantaranya runcing (*acutus*), meruncing (*acuminatus*), tumpul (*obtusus*), membulat (*rotundatus*), berlekuk (*emerginatus*) atau romping (*truncates*) (Lampiran 3 c).
- d. Pertulangan anak daun (*nervatio*) : diamati langsung pada pertulangan daun, diantaranya tulang daun menyirip (*penninervis*), menjari (*palminervis*), melengkung (*cervinervis*) atau bertulang sejajar/ lurus (*rectinervis*).
- e. Tepi anak daun (*margo folii*) : diamati langsung pada daun, diantaranya daun tersebut bertepi rata (*integer*), bertoreh (*divisus*), terdapat duri pada tepi daun dan kombinasi (Lampiran 3 d).
- f. Permukaan anak daun : diamati dengan meraba dan melihat diantaranya licin (*leavis*), licin mengkilat (*nitidus*), berselaput lilin (*pruinosis*), gundul (*glaber*), mengerut (*rugorus*), berbulu (*pilosus*), bersisik (*lepidus*) atau kombinasi.
- g. Tata letak anak daun : diamati langsung diantaranya tersebar (*folia sparsa*), berkarang (*folia verticillata*), atau bersilang berhadapan (*folia opposite*).



- h. Warna anak daun : diamati secara visual menggunakan *colour chart* (Lampiran 5).
- i. Jumlah anak daun dalam satu pelepah : anak daun yang digunakan diambil dari pengamatan panjang tangkai daun. Dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah anak daun pada pelepah.
- j. Panjang anak daun : diambil daun terpanjang diukur dari basis daun sampai ujung anak daun.
- k. Lebar anak daun : diukur pada daun terlebar, cara yang digunakan yaitu meteran disejajarkan dengan ibu tulang daun, kemudian mengukurnya.

#### **c. Morfologi ijuk**

- i. Warna ijuk : diamati secara visual dengan menggunakan *colour chart* (Lampiran 5).
- ii. Tekstur ijuk : diamati dengan meraba permukaan ijuk dengan menggunakan tangan apakah ijuk tersebut halus, kasar dan lainnya.

#### **d. Morfologi bunga**

Karakter yang diamati adalah 1) tata letak bunga, 2) susunan bunga, 3) letak kelopak dan mahkota, 4) warna bunga jantan dan bunga betina. Pengamatan morfologi bunga dilakukan apabila aksesori enau di lapangan dalam keadaan berbunga.

#### **e. Morfologi buah dan biji**

##### **i. Buah**

Kriteria tandan buah yang akan dijadikan sampel adalah tandan buah yang berwarna hijau tua. Jumlah yang akan diamati 15 buah yang terletak di pangkal, di tengah dan di ujung masing-masing 5 buah. Pengamatan dilakukan terhadap : 1) jumlah tandan buah dalam satu pohon sampel enau, 2) jumlah untaian buah dalam satu tandan dengan menghitung jumlah untaian, 3) bentuk buah diamati langsung bentuk buah tersebut bulat, agak bulat, bulat lonjong, agak lonjong dan lonjong, 4) ukuran buah diukur diameter buah dengan menggunakan jangka sorong, 5) bobot per buah.

## ii. Biji

Sampel untuk pengamatan biji berasal dari pengamatan buah. Pengamatan berupa :1) bentuk biji, 2) ukuran biji diukur diameter biji dengan menggunakan jangka sorong, 3) jumlah biji tiap buah, 4) warna biji muda, 5) bobot per biji.

## f. Potensi produksi nira enau

Nira enau yang diperoleh dari lokasi penelitian dilakukan analisis kadar gula (sukrosa) dengan menggunakan alat *refraktrometer*. Analisis dilakukan secepat mungkin maksimal 1-2 jam setelah nira keluar dari tandan atau setelah proses penyadapan. Pengamatan selanjutnya adalah jumlah nira per tandan/hari.

## E. Analisis Data

### 1. Penyajian data

Data yang diperoleh dari pengamatan di lapangan baik data kualitatif maupun data kuantitatif akan ditampilkan dalam bentuk tabel, sehingga dari tabel nantinya akan tampak perbandingan sampel yang telah diamati.

### 2. Analisis keragaman

Data kualitatif dan kuantitatif yang diperoleh dari pengamatan dilakukan analisis keragaman (*variabilitas*) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keragaman enau, dengan menggunakan rumus (Steel dan Torrie, 1995 ):

$$S^2 = \frac{\sum [(x_i - \bar{x})^2]}{n - 1}$$

Keterangan:

$S^2$  = keragaman (varians)

$x_i$  = nilai pengamatan ke - i

$\bar{x}$  = nilai rata-rata pengamatan

$n$  = jumlah pengamatan



Kriteria penilaian terhadap luas atau sempitnya keragaman morfologi mengacu pada Pinaria, *et al* (1995) yaitu bila  $v > 2$  SD berarti keragaman morfologinya luas dan bila  $v \leq 2$  SD berarti keragaman morfologinya sempit. Rumus dari SD (Standar Deviasi) adalah:

$$SD = \sqrt{s^2}$$

Keterangan :

SD = standar deviasi

$S^2$  = keragaman

### 3. Analisis kemiripan

Analisis kemiripan bertujuan untuk mengetahui kemiripan antar sampel enau dengan enau lain yang didapatkan di lapangan, digunakan suatu program perhitungan statistika yaitu program *Ntsys* Versi 2.10. Tanaman enau yang mempunyai kemiripan dekat akan banyak persamaan satu tanaman dengan tanaman lainnya yang mana dalam data yang diperoleh dilakukan skoring yang dapat dilihat pada Lampiran 4 a dan 4 b.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Survei Pendahuluan**

Kabupaten Tapanuli Selatan merupakan salah satu dari 33 Kabupaten/Kota yang terdapat di Provinsi Sumatera Utara, dengan luas wilayah 4.444,82 Km<sup>2</sup>, yang terdiri dari 14 Kecamatan yaitu Batang Angkola, Sayurmatangi, Angkola Timur, Angkola Selatan, Angkola Barat, Batang Toru, Marancar, Sipirok, Arse, Saipar Dolok Hole, Aek Bilah, Muara Batang Toru, Tano Tombangan Angkola, dan Angkola Sangkunur (Lampiran 6). Kabupaten Tapanuli Selatan berada pada berbagai ketinggian mulai dari 0-1.985 m di atas permukaan laut. Secara geografis Kabupaten Tapanuli Selatan terletak pada garis 0°58'35" - 2°07'33" Lintang Utara dan 98°42'50" - 99°34'16" Bujur Timur. Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Tapanuli Tengah dan Kabupaten Tapanuli Utara. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Padang Lawas dan Kabupaten Padang Lawas Utara serta Kabupaten Labuhan Batu. Sedangkan sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Mandailing Natal. Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Mandailing Natal dan juga Samudera Indonesia. Tepat di tengah wilayahnya terdapat kota Padang Sidempuan yang seluruhnya dikelilingi oleh Kabupaten ini (Tapsel Dalam Angka 2013).

Curah hujan di Kabupaten Tapanuli Selatan cenderung tidak teratur di sepanjang tahunnya. Pada bulan November terjadi curah hujan tertinggi (2.076 mm) dan terendah di bulan Januari (348 mm). Sedangkan hari hujan terbanyak terjadi di bulan November 21 hari, sebaliknya hari hujan paling sedikit terjadi di bulan Januari dan Agustus yaitu 10 hari (Tapsel Dalam Angka 2013).

Survei pendahuluan tanaman enau dilakukan pada empat Kecamatan yaitu: Kecamatan Sipirok, Arse, Angkola Timur, dan Angkola Barat (Lampiran 6). Setelah survei pendahuluan dilakukan, diperoleh 40 aksesori enau yang masing-masing Kecamatan 10 aksesori tanaman enau. Gambaran umum dari masing-masing Kecamatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, dari keempat Kecamatan pengambilan aksesori terdapat kondisi lingkungan yang beragam.



Tabel 1. Gambaran Umum Kecamatan Sipirok, Kecamatan Arse, Kecamatan Angkola Timur, dan Kecamatan Angkola Barat.

| Kecamatan     | Luas Wilayah (Ha) | Ketinggian Tempat<br>(m dpl) | Curah Hujan<br>(mm/tahun) | Jenis Tanah |
|---------------|-------------------|------------------------------|---------------------------|-------------|
| Sipirok       | 46.175,37         | 300 - 1.825                  | 357                       | Andosol     |
| Arse          | 20.808,87         | 650 - 1.925,3                | 392                       | Andosol     |
| Angkola Timur | 27.339,79         | 225 - 1.850                  | 300                       | Andosol     |
| Angkola Barat | 7.409,93          | 550 - 1.700                  | 466                       | Andosol     |

Sumber : - Kantor camat Kecamatan Arse (2013)  
 - Bappeda Kabupaten Tapanuli Selatan (2013)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa masing-masing kecamatan mempunyai luas wilayah yang berbeda. Kecamatan Sipirok merupakan daerah yang paling luas yaitu 46.175,37 Ha dan yang paling sempit yaitu kecamatan Angkola Barat 7.409,93 Ha. Ketinggian tempat yang berbeda mulai dari 225 m dpl sampai 1.925,3 m dpl. Curah hujan per tahun antara satu kecamatan dengan kecamatan lainnya juga berbeda, Kecamatan Angkola Timur mempunyai curah hujan yang paling sedikit yaitu 300 mm/tahun sedangkan Kecamatan Angkola Barat mempunyai curah hujan yang paling tinggi yaitu 466 mm/tahun. Sementara untuk jenis tanah semua Kecamatan memiliki jenis tanah yang sama yaitu andosol.

Berdasarkan wawancara dengan Dinas Pertanian, pemerintah setempat serta petani enau di Kabupaten Tapanuli Selatan, bahwa tanaman enau tumbuh secara liar di lahan milik masyarakat. Informasi yang di dapat bahwa tanaman enau belum diketahui karakteristiknya dan tidak pernah dilakukan koleksi terhadap plasma nutfah (Lampiran 2). Pemanfaatan enau pada empat Kecamatan ini cukup baik diantaranya adalah pengambilan ijuk untuk dijadikan sapu, sikat, dan atap bangunan, pengambilan buah untuk dijadikan kolang-kaling serta penyadapan mayang bunga jantan yang menghasilkan nira dan diolah menjadi gula enau. Tanaman enau kurang mendapat perhatian pemerintah setempat alasannya karena tanaman enau bukan komoditi unggulan di Kabupaten Tapanuli Selatan, sehingga belum ada budidaya dan pengembangan terhadap tanaman enau baik peningkatan produksi maupun perluasan lahan.

## **B. Pengamatan Morfologi Tanaman Enau**

Data diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung terhadap karakter kuantitatif dan kualitatif yang ditemukan seperti tinggi tanaman, lingkaran batang, panjang pelepah daun, panjang tangkai daun, panjang anak daun, lebar anak daun, diameter buah, bentuk buah, diameter biji, bentuk biji dan lain sebagainya.

Morfologi tumbuhan menguraikan tentang bentuk dan susunan tubuh tumbuhan, menentukan fungsi masing-masing bagian dalam kehidupan tumbuhan dan mengetahui asal-usul serta susunan tubuh tumbuhan sehingga mendapatkan informasi tentang penyebab beraneka ragamnya bentuk dan susunan tubuh tumbuhan tersebut. Morfologi tumbuhan dapat menggunakan anggapan maupun teori yang berlaku seperti teori evolusi yang menyatakan bahwa tumbuhan akan mengalami perubahan bentuk dan susunannya sampai bagian tubuh dapat dicari asal filogenetiknya dan bentuk serta susunan tubuh tumbuhan selalu disesuaikan fungsi dan alam sekitarnya (Tjitrosoepomo, 2003).

Identifikasi karakter morfologi tanaman enau di Kabupaten Tapanuli Selatan dilakukan setelah survei pendahuluan, ditemukan tanaman enau yang tumbuh secara alami dan memenuhi syarat untuk dijadikan aksesori pada beberapa Kecamatan antara lain : Sipirok, Arse, Angkola Timur, Angkola Barat. Nilai kisaran dan nilai rata-rata hasil pengamatan 35 karakter morfologi 40 aksesori enau pada empat Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan disajikan pada Tabel 2. Selanjutnya rata-rata pengamatan karakter morfologi tanaman enau per Kecamatan disajikan pada Tabel 3.

### **1. Pengamatan morfologi batang**

Batang merupakan bagian tubuh tumbuhan yang sangat penting pada tanaman enau. Fungsi batang yaitu sebagai tempat penyimpanan atau penumpukan hasil fotosintesis berupa asimilat, sehingga empulur inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai tepung enau sebagai bahan pangan dan pakan ternak. Batang enau dibalut oleh ijuk berwarna hitam dengan pelepah daun yang telah tua sulit dilepas dari batang sehingga jenis paku-pakuan (paku epifit) banyak tumbuh. Batang enau tumbuhnya tunggal, berbatang besar, dan berijuk banyak (Widyawati, 2012).



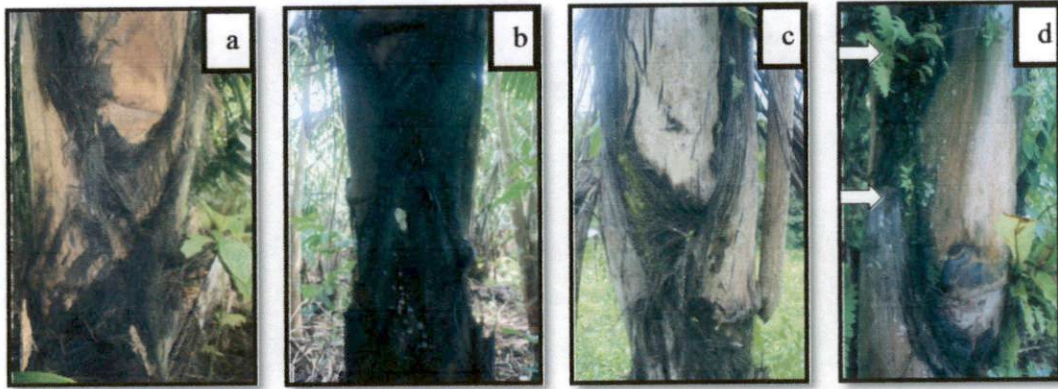
Tabel 2. Nilai Kisaran dan Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan 35 Karakter Morfologi 40 Aksesori Enau pada Empat Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan.

| No Karakter                       | Kisaran                              | Rata-rata            |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| a. Batang                         |                                      |                      |
| 1 Permukaan Batang                | berakar - ada bekas pelepah          | ada bekas pelepah    |
| 2 Warna Kulit Batang*             | cokelat keabu-abuan - cokelat terang | cokelat terang       |
| 3 Lingkaran Batang (m)            | 0,80 - 1,80                          | 1,44                 |
| 4 Tinggi Tanaman (m)              | 7,50 - 18                            | 12,90                |
| b. Daun                           |                                      |                      |
| 5 Bentuk Pelepah Daun             | bulat - bersegi                      | bersegi              |
| 6 Susunan Pelepah Daun            | tersebar - berhadapan bersilang      | bersilang berhadapan |
| 7 Warna Pelepah Daun*             | hijau - hijau cokelat                | hijau                |
| 8 Panjang Pelepah Daun (m)        | 5,83 - 9,42                          | 7,39                 |
| 9 Panjang Rachis (m)              | 4,8 - 8,4                            | 6,06                 |
| 10 Bentuk Tangkai Daun            | bulat - bersegi                      | bersegi              |
| 11 Warna Tangkai Daun*            | hijau - hijau cokelat                | hijau                |
| 12 Panjang Tangkai Daun (m)       | 1,12 - 2,02                          | 1,51                 |
| 13 Bangun Anak Daun               | memanjang - berbentuk pita           | berbentuk pita       |
| 14 Ujung Anak Daun                | membulat - terbelah                  | terbelah             |
| 15 Pangkal Anak Daun              | runcing - meruncing                  | meruncing            |
| 16 Pertulangan Anak Daun          | melengkung - bertulang sejajar       | bertulang sejajar    |
| 17 Tepi Anak Daun                 | bertepi rata - bergerigi             | bergerigi            |
| 18 Permukaan Daun                 | licin - licin mengkilat              | licin                |
| 19 Tata Letak Daun                | tersebar - berhadapan bersilang      | berhadapan bersilang |
| 20 Warna Anak Daun*               | hijau muda - hijau tua               | hijau tua            |
| 21 Jumlah Anak Daun (helai)       | 113 - 356,00                         | 257,10               |
| 22 Panjang Anak Daun (m)          | 1,15 - 1,75                          | 1,40                 |
| 23 Lebar Anak Daun (cm)           | 5 - 10,00                            | 7,35                 |
| c. Ijuk                           |                                      |                      |
| 24 Warna Ijuk*                    | hitam - hitam kecokelatan            | hitam                |
| 25 Tekstur Ijuk                   | halus - kasar                        | kasar                |
| d. Buah                           |                                      |                      |
| 26 Jumlah Tandan Buah per Tanaman | 2 - 11,00                            | 5,20                 |
| 27 Jumlah Untaian Buah per Tandan | 27 - 63                              | 36,90                |
| 28 Bentuk Buah                    | bulat - agak lonjong                 | bulat                |
| 29 Diameter Buah (mm)             | 33,13 - 55,5                         | 43,98                |
| 30 Bobot per Buah (gram)          | 2,79 - 9,28                          | 5,19                 |
| e. Biji                           |                                      |                      |
| 31 Bentuk Biji                    | bulat - bulat lonjong                | bulat lonjong        |
| 32 Diameter Biji (mm)             | 14,26 - 25,9                         | 20,87                |
| 33 Jumlah Biji per buah           | 3 - 4                                | 3                    |
| 34 Warna Biji Muda*               | putih - putih kekuningan             | putih                |
| 35 Bobot per Biji (gram)          | 0,29 - 1,17                          | 0,68                 |

\*): Penentuan warna menggunakan acuan standar referensi *colour chart*

Pengamatan morfologi yang diamati pada batang meliputi permukaan batang, warna kulit batang, lingkaran batang, dan tinggi tanaman. Berdasarkan pengamatan terdapat variasi pada masing-masing pengamatan tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap morfologi batang tanaman enau di Kabupaten Tapanuli Selatan menunjukkan adanya keragaman 40 aksesori yang didapat. Untuk pengamatan morfologi batang pada beberapa aksesori dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan : a. Berwarna coklat terang di Kecamatan Sipirok (SP3)  
 b. Berwarna coklat gelap di Kecamatan Angkola Barat (AB6)  
 c. Berwarna abu-abu di Kecamatan Angkola Timur (AT1)  
 d. Berwarna coklat keabu-abuan di Kecamatan Arse (AS4), tanda panah menunjukkan batang ditumbuhi paku epifit dan memperlihatkan bekas-bekas pelepah

Gambar 1. Pengamatan Morfologi Batang Tanaman Enau

Permukaan batang tanaman enau pada umumnya memperlihatkan bekas-bekas pelepah dan ditumbuhi oleh jenis epifit termasuk jenis paku-pakuan (Gambar 1.d). Karena kondisi batang enau yang terbalut ijuk memungkinkan sebagai habitat paku epifit (Widyawati, 2012). Warna kulit batang tanaman enau yang diidentifikasi hampir semua aksesori pada Kecamatan Sipirok berwarna coklat terang, Kecamatan Arse berwarna coklat keabu-abuan, Kecamatan Angkola Timur berwarna abu-abu, dan Kecamatan Angkola Barat berwarna coklat gelap (Tabel 3).

Karakter lingkaran batang yang ditemukan di lapangan beragam dengan kisaran 0,80 m - 1,80 m, rata-rata lingkaran batang enau keseluruhan yaitu 1,44 mm (Tabel 2). Berdasarkan rata-rata lingkaran batang enau per Kecamatan, Kecamatan Angkola Barat mempunyai lingkaran batang yang paling kecil yaitu 1,17 m dilanjutkan dengan Kecamatan Arse 1,52 m, Kecamatan Angkola Timur



1,53 m dan lingkaran batang yang paling besar yaitu Kecamatan Sipirok 1,54 m (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Pengamatan 35 Karakter morfologi 40 Aksesori Enau per Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan.

| No Karakter                       | Kecamatan            |                      |                      |                      |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                   | Sipirok              | Arse                 | Angkola Timur        | Angkola Barat        |
|                                   | Rata-rata            | Rata-rata            | Rata-rata            | Rata-rata            |
| a. Batang                         |                      |                      |                      |                      |
| 1 Permukaan Batang                | ada bekas pelepah    | ada bekas pelepah    | ada bekas pelepah    | ada bekas pelepah    |
| 2 Warna Kulit Batang*             | cokelat terang       | cokelat keabu-abuan  | abu-abu              | cokelat gelap        |
| 3 Lingkaran Batang (m)            | 1,54                 | 1,52                 | 1,53                 | 1,17                 |
| 4 Tinggi Tanaman (m)              | 11,42                | 13,30                | 13,57                | 13,33                |
| b. Daun                           |                      |                      |                      |                      |
| 5 Bentuk Pelepah Daun             | bersegi              | bersegi              | bersegi              | bersegi              |
| 6 Susunan Pelepah Daun            | bersilang berhadapan | bersilang berhadapan | bersilang berhadapan | bersilang berhadapan |
| 7 Warna Pelepah Daun*             | hijau kecokelatan    | hijau kecokelatan    | hijau kecokelatan    | hijau kecokelatan    |
| 8 Panjang Pelepah Daun (m)        | 7,30                 | 7,89                 | 6,89                 | 7,50                 |
| 9 Panjang Rachis (m)              | 5,94                 | 6,47                 | 5,61                 | 6,23                 |
| 10 Bentuk Tangkai Daun            | bersegi              | bersegi              | bersegi              | bersegi              |
| 11 Warna Tangkai Daun*            | hijau                | hijau                | hijau                | hijau                |
| 12 Panjang Tangkai Daun (m)       | 1,47                 | 1,43                 | 1,55                 | 1,59                 |
| 13 Bangun Anak Daun               | berbentuk pita       | berbentuk pita       | berbentuk pita       | berbentuk pita       |
| 14 Ujung Anak Daun                | terbelah             | terbelah             | terbelah             | terbelah             |
| 15 Pangkal Anak Daun              | meruncing            | meruncing            | meruncing            | meruncing            |
| 16 Pertulangan Anak Daun          | bertulang sejajar    | bertulang sejajar    | bertulang sejajar    | bertulang sejajar    |
| 17 Tepi Anak Daun                 | bergerigi            | bergerigi            | bergerigi            | bergerigi            |
| 18 Permukaan Daun                 | licin                | licin                | licin                | licin                |
| 19 Tata Letak Daun                | berhadapan bersilang | berhadapan bersilang | berhadapan bersilang | berhadapan bersilang |
| 20 Warna Anak Daun*               | hijau                | hijau                | hijau                | hijau                |
| 21 Jumlah Anak Daun (helai)       | 251,10               | 249                  | 266,10               | 262,20               |
| 22 Panjang Anak Daun (m)          | 1,32                 | 1,48                 | 1,38                 | 1,43                 |
| 23 Lebar Anak Daun (cm)           | 6,40                 | 6,85                 | 8,27                 | 7,91                 |
| c. Ijuk                           |                      |                      |                      |                      |
| 24 Warna Ijuk*                    | hitam                | hitam                | hitam                | hitam                |
| 25 Tekstur Ijuk                   | kasar                | kasar                | halus                | kasar                |
| d. Buah                           |                      |                      |                      |                      |
| 26 Jumlah Tandan Buah per Tanaman | 4,40                 | 4,10                 | 4,90                 | 7,40                 |
| 27 Jumlah Untaian Buah per Tandan | 34,30                | 36,70                | 38,60                | 38                   |
| 28 Bentuk Buah                    | bulat                | bulat                | agak lonjong         | bulat lonjong        |
| 29 Diameter Buah (mm)             | 49,72                | 42,25                | 41,87                | 42,11                |
| 30 Bobot per Buah (gram)          | 7,06                 | 4,71                 | 4,77                 | 4,23                 |
| e. Biji                           |                      |                      |                      |                      |
| 31 Bentuk Biji                    | bulat lonjong        | bulat lonjong        | bulat lonjong        | bulat lonjong        |
| 32 Diameter Biji (mm)             | 24                   | 20,98                | 20,17                | 18,34                |
| 33 Jumlah Biji per buah           | 3                    | 3                    | 3                    | 3                    |
| 34 Warna Biji Muda*               | putih                | putih                | putih                | putih                |
| 35 Bobot per Biji (gram)          | 0,95                 | 0,70                 | 0,64                 | 0,45                 |

\*) : Penentuan warna menggunakan acuan standar referensi *colour chart*

Untuk karakter tinggi tanaman diperoleh data dengan kisaran 7,50 m – 18 m dan rata-rata tinggi tanaman enau keseluruhan yaitu 12,90 m (Tabel 2). Tinggi tanaman yang terendah terdapat pada Kecamatan Arse yaitu pada aksesori AS10

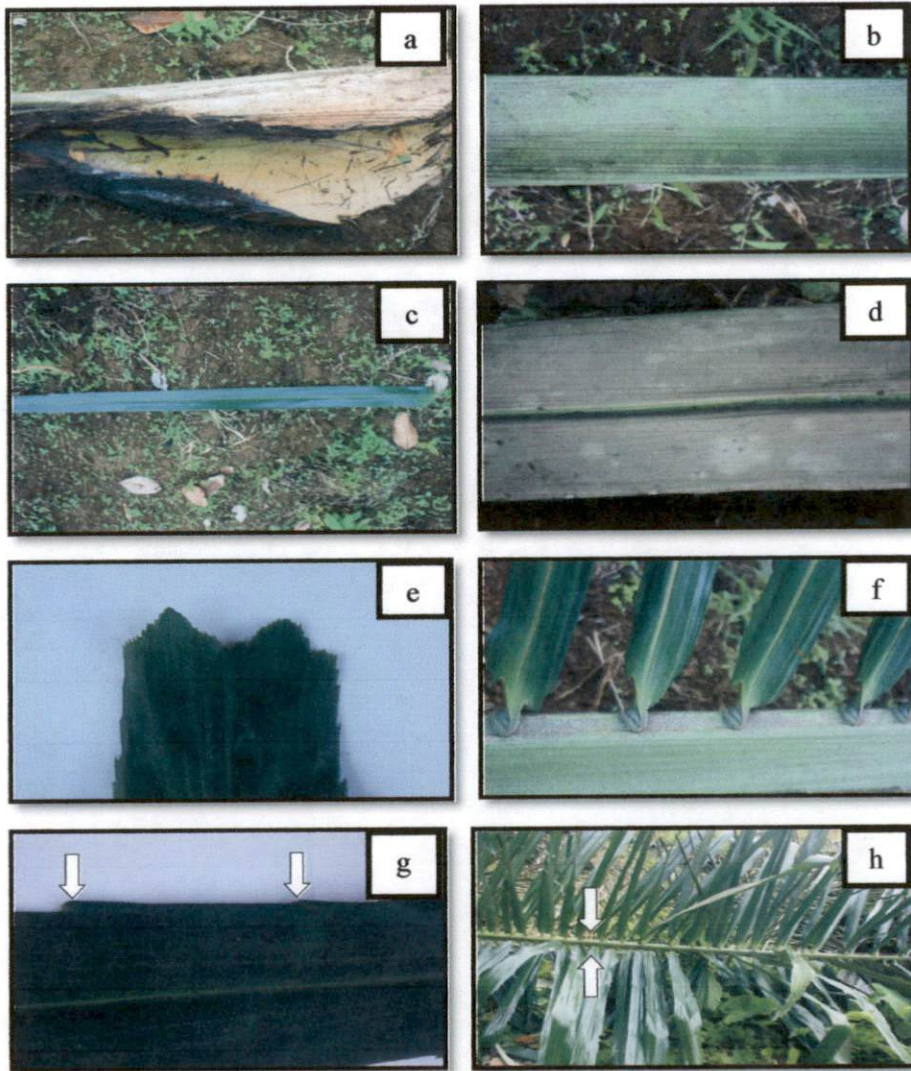
dengan tinggi 7,50 meter dan tanaman yang paling tinggi terdapat pada Kecamatan Arse juga yaitu pada akses AS2 yang mencapai 18 meter (Lampiran 10). Menurut Apandi (2008), tinggi dan lingkaran batang tanaman enau tergantung pada kesuburan tanah dan umur tanaman. Pada umumnya tinggi tanaman enau yang ada di Kabupaten Tapanuli Selatan berukuran rendah (Lampiran 4 b), hal ini dapat dilihat dari rata-rata tinggi tanaman enau per Kecamatan diantaranya Kecamatan Sipirok 11,42 m, Kecamatan Arse 13,30 m, Kecamatan Angkola Barat 13,33 m, Kecamatan Angkola Timur 13,57 m (Tabel 3).

## 2. Pengamatan morfologi daun

Daun tanaman enau merupakan daun lengkap dan majemuk. Daun lengkap yaitu mempunyai pelepah daun (*vagina*), tangkai daun (*petioulus*), dan helaian daun (*lamina*) (Tjitrosoepomo, 2003). Pengamatan terhadap daun tanaman enau dapat dilihat pada Gambar 2.

Pelepah daun enau melebar dibagian pangkalnya namun makin ke tangkai makin menyempit. Susunan pelepah enau berhadapan bersilang yang mana bentuk pelepah bersegi berwarna hijau arah ke batang dan cokelat arah ke luarnya, tangkai daun juga berbentuk bersegi dan berwarna hijau. Letak anak daun menyirip, anak daunnya terdapat dikanan dan kiri ibu tangkai daun. Daun tanaman enau berbentuk pita dengan pertulangan anak daun sejajar/lurus berwarna hijau tua dengan permukaan daun licin dan mengkilat. Hal ini juga didukung oleh pendapat Sunanto (1993) yang menyatakan bahwa susunan daun tanaman enau menyirip dan warna daun hijau gelap (tua). Ujung daun tanaman enau terbelah (rompang) dan bergerigi dan pangkal daun meruncing. Sedangkan bagian tepi daun tanaman enau bergerigi.





- Keterangan :
- a. Bentuk pelepah bersegi dan berwarna hijau dan hijau cokelat
  - b. Bentuk tangkai enau bersegi dan berwarna hijau
  - c. Sehelai daun enau dengan bangun daun pita, berwarna hijau dengan permukaan licin mengkilat
  - d. Pertulangan anak daun sejajar/lurus (*rectinervis*)
  - e. Ujung anak daun yang terbelah (*retusus*)
  - f. Pangkal anak daun yang meruncing (*acuminatus*)
  - g. Tepi anak daun yang bergerigi
  - h. Tata letak anak daun enau yang berhadap-bersilang

Gambar 2. Pengamatan Morfologi Daun Tanaman Enau

Berdasarkan pengamatan morfologi di lapangan dapat dilihat bahwa terdapat keragaman pada karakter kuantitatif daun tanaman enau. Data panjang pelepah berkisar antara 5,83 m - 9,42 m (Tabel 2). Panjang pelepah terpendek yaitu 5,83 m terdapat pada aksesori AT10, sedangkan yang terpanjang yaitu 9,42 m

ditemukan pada aksesori AS7 (Lampiran 11). Berdasarkan rata-rata yang diperoleh per kecamatan didapatkan rata-rata terpanjang yaitu Arse 7,89 m, Angkola Barat 7,50 m, Sipirok 7,30 m, dan terpendek Angkola Timur 6,89 m (Tabel 3). Kategori panjang pelepah yang diperoleh berdasarkan kisaran termasuk kategori pendek (Lampiran 4 b).

Panjang *rachis* yang diperoleh di lapangan yaitu dengan kisaran 4,80 m - 8,40 m (Tabel 2). *Rachis* terpendek terdapat pada aksesori SP5 dengan panjang 4,80 m dan terpanjang pada aksesori AS4 dengan panjang 8,40 m (Lampiran 11). Sedangkan berdasarkan rata-rata per Kecamatan didapatkan bahwa rata-rata panjang *rachis* dari terpanjang sampai yang terpendek yaitu Arse 6,47 m, Angkola Barat 6,23 m, Sipirok 5,94 m, dan Angkola Timur 5,61 m (Tabel 3). Berdasarkan data yang diperoleh bahwa *rachis* tanaman enau di Kabupaten Tapanuli Selatan termasuk kategori pendek (Lampiran 4 b).

Untuk panjang tangkai diperoleh data yang cukup beragam dari kategori pendek sampai sangat panjang (Lampiran 4 b) dengan kisaran 1,12 m - 2,02 m (Tabel 2). Panjang tangkai daun terpendek yaitu aksesori AS10 dengan panjang 1,12 m dan yang terpanjang yaitu aksesori AS9 2,02 m (Lampiran 11). Sedangkan berdasarkan rata-rata per Kecamatan dari yang terpanjang sampai yang terpendek yaitu Angkola Barat 1,59 m, Angkola Timur 1,55 m, Sipirok 1,47 dan Arse 1,43 m (Tabel 3).

Hasil pengamatan jumlah anak daun memiliki kisaran 113 helai-356 helai (Tabel 2). Jumlah yang paling sedikit yaitu 113 helai pada aksesori AS9, dan kisaran terbanyak yaitu pada aksesori AB4 sebanyak 356 helai (Lampiran 11). Berdasarkan rata-rata per Kecamatan jumlah anak daun termasuk sedang dan banyak (Lampiran 4 b). Jumlah anak daun yang paling banyak pada kecamatan Angkola Timur 266,10 helai, kecamatan Angkola Barat 262, 52 helai, kecamatan Sipirok 251,10 helai, dan kecamatan Arse 249 helai (Tabel 3). Menurut Saputri (2011) pada penelitian mengenai eksplorasi dan identifikasi tanaman enau di Kabupaten Agam menyatakan bahwa jumlah anak daun tanaman enau berkisar 232,56 helai - 243,90 helai, hal ini berbeda dengan jumlah anak daun di Kabupaten Tapanuli Selatan yang mempunyai anak daun yang lebih banyak. Hal ini dikarenakan jenis tanah pada Kabupaten Agam yaitu ultisol sedangkan di



Kabupaten Tapanuli Selatan jenis tanahnya yaitu andosol, seiring dengan pendapat Apandi (2008) jenis tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman enau yaitu tanah yang subur, berwarna coklat kehitaman seperti andosol.

Panjang anak daun berkisar 1,15-1,75 m (Tabel 2). Anak daun terpendek terdapat pada aksesori AT3 dengan panjang 1,15 m, yang terpanjang pada aksesori AS4 yaitu 1,75 m (Lampiran 11). Sedangkan rata-rata per Kecamatan didapatkan bahwa rata-rata terpanjang didapatkan pada Kecamatan Arse 1,48 m, disusul Angkola Barat 1,43 m, Angkola Timur 1,38 m, dan Sipirok 1,32 m (Tabel 3). Berdasarkan kisaran dan rata-rata panjang daun per kecamatan diperoleh bahwa panjang daun yang ada termasuk kategori sedang dan panjang (Lampiran 4 b).

Lebar anak daun berkisar 5-10 cm. Lebar tersempit yaitu pada aksesori AS7 yaitu 5 cm dan lebar daun terlebar pada aksesori AT7 yaitu 10 cm (Lampiran 11). Sedangkan berdasarkan rata-rata per Kecamatan yang didapat dari yang terlebar sampai yang tersempit yaitu Angkola Timur 8,27 cm, Angkola Barat 7,91 cm, Arse 6,85 cm, dan Sipirok 6,40 cm (Tabel 3). Berdasarkan kisaran rata-rata lebar daun tanaman enau berada pada ukuran sempit, sedang, dan lebar (Lampiran 4 b).

### **3. Pengamatan morfologi ijuk**

Ijuk merupakan helaian benang atau serat-serat berwarna hitam, berdiameter 0,50 mm, bersifat kaku, kuat dan tidak mudah putus. Ijuk termasuk bagian dari pelepah daun yang menyelubungi batang tanaman enau. Ijuk diambil dari batang tanaman enau yang masih muda karena tekstur halus dan lentur sehingga mudah dalam pengolahan. Sunanto (1993) mengemukakan bahwa kualitas dan kuantitas ijuk paling baik berasal dari tanaman enau yang tidak terlalu muda dan tua berkisar 4 sampai 5 tahun tanaman enau yang berbunga.



Gambar 3. Ijuk yang Melekat pada Batang Enau

Berdasarkan pengamatan karakter morfologi ijuk tanaman enau di Kabupaten Tapanuli Selatan menunjukkan adanya keragaman antara 40 aksesori yang didapat. Keragaman ini terdapat pada warna ijuk yang berwarna hitam dan hitam kecokelatan. Serta tekstur ijuk yang halus dan kasar. Tekstur ijuk yang halus terdapat pada 14 aksesori dan tekstur ijuk yang kasar dimiliki oleh 26 aksesori (Lampiran 12). Pengamatan warna ijuk dapat dilihat pada Gambar 4.



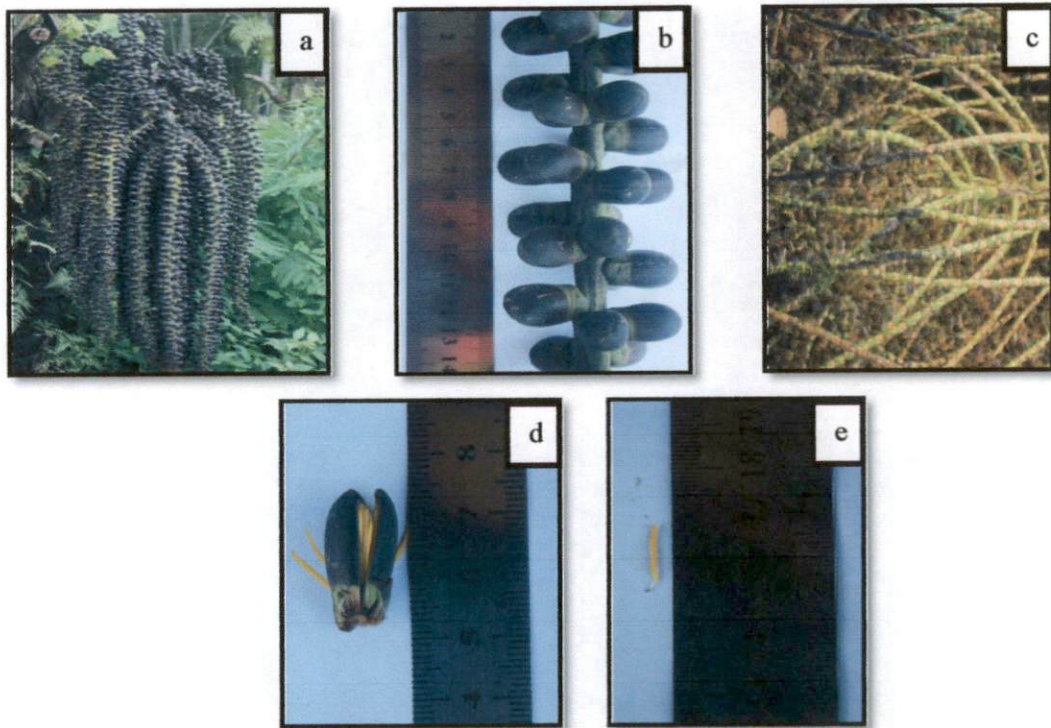
Keterangan : a. Ijuk enau berwarna hitam  
b. Ijuk enau berwarna hitam kecokelatan

Gambar 4. Pengamatan Morfologi Ijuk Tanaman Enau



#### 4. Pengamatan morfologi bunga

Pohon enau termasuk berumah satu (*monoceus*) karena dalam satu pohon memiliki bunga jantan maupun bunga betina. Letak bunga jantan dan bunga betina terpisah pada tandan bunga yang berbeda. Pohon enau mulai berbunga ketika berumur sekitar 8-10 tahun. Bunga pertama muncul dari ruas batang yang berada di bagian pucuk pohon, sedikit di bawah tempat tumbuhnya daun muda. Jika betina, bunga pertama tersebut biasanya rontok karena belum diserbuki. Bunga jantan dan betina berikutnya keluar dari ruas-ruas batang, dari ujung makin ke bawah secara bertahap dengan jarak waktu yang cukup bervariasi (Widyawati, 2012). Pada penelitian ini hanya ada beberapa aksesori yang terdapat bunganya di lapangan yaitu aksesori AS6 dan AS9 pada Kecamatan Arse, dan juga AT10 pada Kecamatan Angkola Timur.



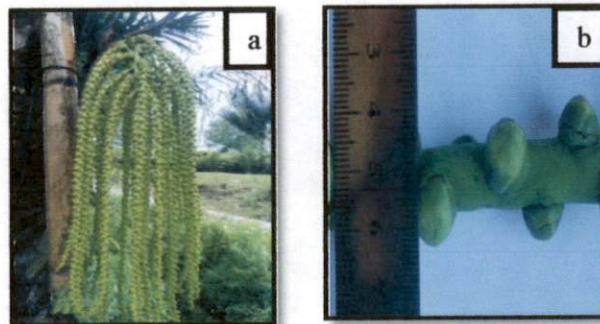
Keterangan : a. Satu tandan bunga jantan  
 b. Bunga jantan yang berbentuk peluru dan berwarna ungu  
 c. Tangkai bunga jantan yang telah rontok ke tanah  
 d. Benang sari  
 e. Satu tangkai benang sari

Gambar 5. Pengamatan Morfologi Bunga Jantan Tanaman Enau

Bunga jantan berbentuk seperti peluru, duduknya berpasangan, kelopaknya berwarna hijau hingga hijau keunguan. Terletak berentengan dalam satu tandan, jumlahnya hingga ratusan bunga. Panjang ukuran setiap kuntum bunga jantan dewasa sekitar 2,5 cm (Gambar 5) dan di dalamnya terdapat puluhan tangkai benang sari yang akan tersebar keluar ketika bunga enau jantan tersebut mekar. Benang sari inilah yang akan beterbangan menyerbuki bunga betina dari pohon enau (Widyawati, 2012).

Proses penyerbukan pada bunga enau dibantu oleh angin dan serangga. Bunga jantan yang telah mekar, secara perlahan rontok dan jatuh di bawah pohon enau, menandai proses penyerbukan sudah terjadi. Tandan bunga jantan inilah yang sering disadap untuk diambil niranya karena bisa menghasilkan nira yang lebih banyak dibandingkan bunga betina (Widyawati, 2012).

Bunga betina berbentuk bulat, berdiri sendiri, melekat pada tangkai yang disebut 'gada' (bahasa jawa). Bakal buah beruang tiga, dengan tiga kepala putik. Tandan bunga betina juga bisa mencapai lebih dari satu meter dan kadang-kadang terdiri dari puluhan untaian sehingga jumlah bunga betina dalam satu tandan bisa mencapai ratusan (Widyawati, 2012). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 6.



Keterangan : a. Satu tandan bunga betina  
b. Bunga betina yang berbentuk bulat dan berwarna hijau

Gambar 6. Pengamatan Morfologi Bunga Betina Tanaman Enau

Jika penyerbukan sudah terjadi maka kelopak bunga betina akan rontok dan berjatuh ke tanah, yang tertinggal dalam untaian adalah bakal buah. Bakal buah inilah yang kemudian berkembang menjadi buah enau. Tidak semua bunga betina dapat berkembang menjadi buah enau. Hanya bunga yang berhasil



mengalami penyerbukan yang bakal buahnya dapat berkembang menjadi buah enau (Widyawati, 2012).

### 5. Pengamatan morfologi buah dan biji

Hasil pengamatan terhadap morfologi buah dan biji tanaman enau meliputi jumlah tandan buah per tanaman, jumlah untaian buan per tandan, bentuk buah, diameter buah, bobot per buah, bentuk biji, diameter biji, jumlah biji per buah, warna biji muda, dan bobot per biji. Dalam hal ini didapatkan keragaman baik untuk data kuantitatif maupun data kualitatif.

Jumlah tandan buah enau yang didapatkan berkisar 2-11 tandan (Tabel 2), tandan buah yang paling sedikit ditemukan pada aksesori SP4, SP5, AS6, dan AS7, sedangkan tandan buah yang paling banyak ditemukan adalah pada aksesori AB9 (Lampiran 13). Untaian buah berkisar 27-63 (Tabel 2), untaian buah yang paling sedikit ditemukan pada aksesori SP7 dan untaian buah yang paling banyak ditemukan pada aksesori AT1 (Lampiran 13). Seiring dengan pendapat Sunanto (1993) buah tanaman enau terdiri dari untaian-untaian yang berjumlah 40-50 untaian buah, pangkalnya melekat pada sebuah tandan, pada tiap untaian terdapat banyak buah yang berbentuk bulat berdiameter 4-5 cm.



Keterangan : a. Tandan buah enau pada pohon  
b. Satu tandan buah enau  
c. Satu untaian buah enau

Gambar 7. Pengamatan Morfologi Buah Enau

Pengamatan buah enau yang didapatkan di Kecamatan Sipirok dan Arse pada umumnya berbentuk bulat. Kecamatan Angkola Barat pada umumnya buah berbentuk bulat lonjong. Sedangkan Kecamatan Angkola Timur buah berbentuk

agak lonjong, kecuali pada aksesori AB3, AB4, dan AB 5 buah berbentuk bulat (Lampiran 13). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 8.



Keterangan : a. Berbentuk bulat pada Kecamatan Sipirok dan Arse  
b. Berbentuk bulat lonjong pada Kecamatan Angkola Barat  
c. Berbentuk agak lonjong pada Kecamatan Angkola Timur

Gambar 8. Bentuk Buah Enau

Buah enau termasuk buah buni yang merupakan buah batu dengan eksokarp lebih tipis, mesokarp tebal dan basah/berserabut dan endokarp sangat keras/membatu. Penampangnya berbentuk bulat, dengan diameter berkisar 4 cm di dalamnya terdapat tiga ruang biji sehingga pada umumnya berbiji tiga.



Keterangan : a. Tampak atas  
b. Tampak bawah  
c. Tampak samping

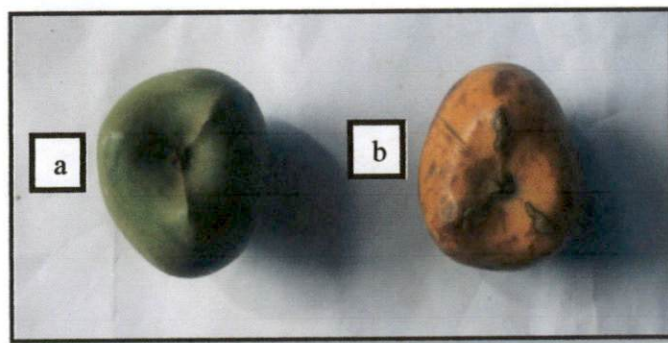
Gambar 9. Buah Enau dilihat dari Berbagai Sudut

Ukuran diameter buah enau sangat beragam mulai dari 33,13 mm-55,50 mm (Tabel 2). Diameter paling kecil pada aksesori AS3 yaitu 33,13 mm dan yang paling besar pada aksesori SP5 yaitu 55,50 mm (Lampiran 13). Berdasarkan rata-rata per Kecamatan didapatkan bahwa pada Kecamatan Sipirok mempunyai rata-



rata diameter buah terbesar yaitu 49,72 mm, sedangkan rata-rata paling kecil pada Kecamatan Angkola Timur yaitu 41,87 mm (Tabel 3). Dilihat dari kisaran rata-rata yang diperoleh bahwa ukuran buah dikategorikan sedang, besar, dan sangat besar (Lampiran 4 b).

Bila buah telah matang maka warna kulit buah (eksokarp) berubah dari hijau menjadi kuning oranye (Gambar 10). Menurut Widyawati (2012), perubahan warna kulit enau ini disebabkan oleh degradasi klorofil (zat warna hijau) dan sintesis karotenoid yang menyebabkan warna kuning oranye muncul dan menjadi dominan secara bertahap.

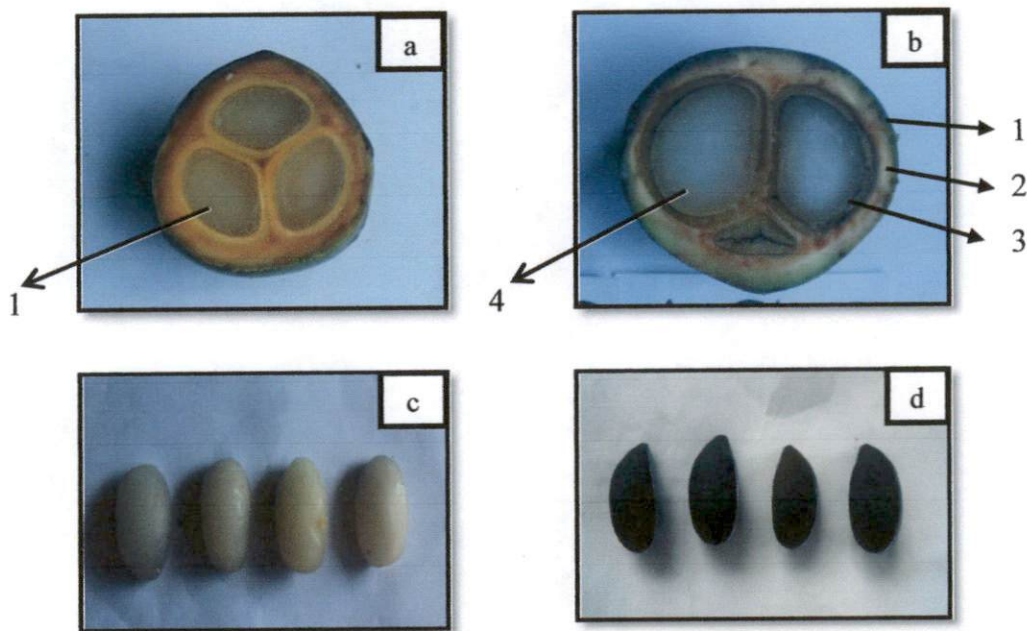


Keterangan : a. Buah enau muda (hijau)  
b. Buah enau matang (kuning oranye)

Gambar 10. Warna Kulit Buah enau

Selanjutnya untuk pengamatan bobot buah didapatkan data yang cukup beragam mulai dari sangat ringan sampai sangat berat dengan kisaran 2,79 gram - 9,28 gram (Tabel 2). Bobot buah yang paling besar diperoleh pada aksesori SP5 yaitu 9,28 gram dan bobot buah yang paling kecil diperoleh pada aksesori AS10 yaitu 2,79 gram (Lampiran 13). Berdasarkan rata-rata per Kecamatan, Kecamatan Sipirok yang mempunyai bobot buah paling besar yaitu 7,06 gram, diikuti Kecamatan Angkola Timur 4,77 gram, Kecamatan Arse 4,71 gram, dan Kecamatan Angkola Barat 4,23 gram (Tabel 3). Dalam hal ini, semakin besar diameter buah belum tentu bobot buah juga semakin berat. Hal ini dikarenakan tingkat kematangan buah berbeda dan juga struktur perikarp masing-masing buah yang berbeda (Widyawati, 2012).

Bentuk biji enau adalah bulat lonjong dengan warna putih. Apabila biji enau telah tua maka akan berwarna hitam. Jumlah biji enau yang diamati tiap buah bervariasi yaitu 4 dan 3, tetapi pada umumnya jumlah biji enau adalah 3 (Lampiran 13). Namun demikian ada beberapa aksesori yang diperoleh 4 biji enau per buah yaitu aksesori SP1 dan AT1. Benhard (2007) menyatakan bahwa pada satu buah enau biasanya terdiri dari 1-3 biji dan pada masing-masing biji berbentuk siung bawang putih berwarna putih agak bening (Gambar 11).



Keterangan : a. Biji enau muda (1. Endosperm biji muda)  
 b. Biji enau tua (1. Eksokarp, 2. Mesokarp, 3. Endokarp, 4. Endosperm biji tua)  
 c. Biji enau berbentuk bulat lonjong berwarna putih  
 d. Biji enau berbentuk bulat lonjong berwarna hitam

Gambar 11. Pengamatan Morfologi Biji Enau

Diameter biji enau yang didapatkan sangat beragam, mulai dari kategori besar dan sangat besar berkisar antara 14,26 mm - 25,90 mm (Tabel 2). Berdasarkan diameter biji rata-rata per Kecamatan yaitu Kecamatan Sipirok 24,00 mm, Kecamatan Arse 20,98 mm, Kecamatan Angkola Timur 20,17 mm, dan Kecamatan Angkola Barat 18,34 mm (Tabel 3). Perbedaan diameter biji antar Kecamatan diindikasikan karena tingkat kematangan biji berbeda.



Pengamatan terakhir yang dilakukan adalah penimbangan bobot biji dengan menggunakan timbangan analitik. Berdasarkan data yang didapatkan bobot biji enau masuk ke dalam kategori sedang, berat, dan sangat berat (Lampiran 4 b) berkisar antara 0,29 gram -1,17 gram (Tabel 2). Berdasarkan bobot biji rata-rata per Kecamatan yaitu Kecamatan Sapiro 0,95 gram, Kecamatan Arse 0,70 gram, Kecamatan Angkola Timur 0,64 gram, dan Kecamatan Angkola Barat 0,45 gram (Tabel 3).

### C. Potensi Produksi Nira Enau

Nira dihasilkan dari penyadapan tandan bunga jantan tanaman enau (Lampiran 8). Pengamatan terhadap kadar gula nira enau dilakukan pada Kecamatan Sapiro, Arse, dan Angkola Timur. Sedangkan pada Kecamatan Angkola Barat tidak dilakukan, alasannya petani tidak lagi melakukan penyadapan enau karena para petani sekarang sudah beralih ke perkebunan salak. Namun demikian, untuk pengamatan nira enau hanya dapat dilakukan pada 15 akses tanaman enau sebab tanaman lainnya belum bisa dilakukan penyadapan. Hasil pengamatan terhadap 15 akses tersebut dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4. Analisis Kadar Gula Nira Enau di Kecamatan Sapiro, Kecamatan Arse, dan Kecamatan Angkola Timur.

| Kecamatan     | Rata-rata<br>Kadar Gula (brix) |
|---------------|--------------------------------|
| Sapiro        | 15,8                           |
| Arse          | 17,08                          |
| Angkola Timur | 17,26                          |

Pengamatan terhadap nira enau dilakukan untuk menganalisis kadar gula (sukrosa). Nira enau mudah mengalami kerusakan karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan selama penyadapan dan pengangkutan ke tempat pengolahan serta kerusakan akibat proses fermentasi (Marsigit, 2005). Oleh Karena itu untuk menganalisis kadar gula nira enau dilakukan secepat mungkin setelah dilakukan penyadapan, berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dibutuhkan 1-2 jam setelah penyadapan untuk menganalisis kadar gula menggunakan alat *refraktrometer*.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada Kecamatan Angkola Timur mempunyai kadar gula yang paling tinggi dengan rata-rata 17,26 brix dan paling kecil pada Kecamatan Sipirok dengan rata-rata 15,8 brix. Menurut Marsigit (2005) menyatakan bahwa agar nira dapat diolah menjadi gula enau kadar brix harus berada di atas 17. Brix merupakan jumlah zat semu terlarut (dalam gr) setiap 100 gr larutan. Selain itu berdasarkan hasil wawancara dengan (Syarif Hasibuan/penyadap nira enau, 2015) menyatakan bahwa nira enau yang bagus itu adalah berwarna bening kekuning-kuningan sedangkan nira enau yang berwarna bening jernih kualitas gula enau yang dihasilkan kurang bagus. Hal ini sejalan dengan pendapat Fawaid (2013) yang menyatakan bahwa ciri-ciri nira enau yang berkualitas antara lain berwarna bening agak kuning, rasanya manis, berbau harum (khas nira) dan mempunyai derajat keasaman (pH) 6-7.

Hasil pengamatan yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa aksesori yang mempunyai kadar gula paling tinggi yaitu aksesori AT1 18,2 brix dan aksesori yang mempunyai kadar gula paling rendah yaitu aksesori SP5, SP6, dan AT10 15 brix (Lampiran 9). Berdasarkan hal tersebut semakin tinggi batang tanaman enau maka semakin manis kadar gulanya (Syarif Hasibuan/penyadap nira enau, 2015). Karena nira yang dikeluarkan dari tandan juga semakin kental jadi otomatis nira semakin manis. Aksesori AT1 merupakan enau yang mempunyai tinggi tanaman kedua paling tinggi dibandingkan dengan yang lainnya yakni 17 m (Lampiran 10). Selain itu faktor yang mempengaruhi tingginya kadar gula enau yaitu tanaman harus sehat, daunnya sehat dan rimbun (Irawan, 2009).

Selanjutnya untuk pengamatan jumlah nira enau yang dihasilkan dilakukan wawancara kepada penyadap enau di Kecamatan Sipirok, Kecamatan Arse, dan Kecamatan Angkola Timur. Penyadapan nira enau dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Pagi hari biasanya dilakukan sekitar jam 7 pagi dan sore hari sekitar jam 4 sore.



Tabel 5. Jumlah Nira Enau yang Dihasilkan di Kecamatan Sipirok, Kecamatan Arse, dan Kecamatan Angkola Timur.

| Kecamatan     | Pagi Hari<br>(Liter/Tandan) | Sore Hari<br>(Liter/Tandan) |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Sipirok       | 5-6                         | 2-3                         |
| Arse          | 6-7                         | 3-4                         |
| Angkola Timur | 9-10                        | 4-5                         |

Sumber : Syarif Hasibuan, Pandapotan Harahap, Kalimuddin Harahap, 2015 (penyadap enau) di setiap Kecamatan (Komunikasi Pribadi).

Pada Tabel 5 tersebut jumlah nira enau yang dihasilkan sudah berdasarkan rata-rata nira yang diperoleh per minggunya. Penyadapan yang dilakukan petani dengan cara dan waktu yang sama masing-masing Kecamatan. Yakni dengan cara memukul-mukul, mengayun-ayun mayang jantan enau, serta menyanyikannya supaya nira enau menetes lancar. Kemudian waktu penyadapan yang dilakukan masing-masing Kecamatan juga dalam waktu yang sama yakni pagi dan sore hari. Nira enau yang diperoleh lebih banyak pada penyadapan di pagi hari dibandingkan dengan penyadapan di sore hari. Hal ini disebabkan karena waktu yang dibutuhkan nira enau untuk menetes lebih banyak pada pagi hari dibandingkan pada sore hari.

Pandapotan Harahap salah seorang penyadap tanaman enau di Kecamatan Angkola Timur menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi banyaknya nira enau yang diperoleh yaitu diantaranya cuaca, jika cuaca panas jumlah produksi nira enau berkurang namun rasanya lebih manis dan jika hujan produksi nira enau normal. Selain itu faktor lainnya adalah adanya hama seperti tupai, lebah, yang menghisap nira enau, dan juga keahlian seseorang dalam mengiris dan memukul-mukul mayang jantan enau. Hal ini juga didukung oleh pendapat Fawaid (2013) yang menyatakan bahwa faktor yang menjadi masalah pada penyadapan nira enau adalah tidak tepatnya waktu melakukan penyadapan dan tidak tepatnya cara mempersiapkan pelaksanaan penyadapan menyebabkan rendahnya kuantitas dan kualitas nira hasil sadapan.

#### D. Analisis Keragaman

Keragaman atau variabilitas merupakan keragaman sifat individu setiap populasi tanaman. Keragaman ini mempunyai arti yang sangat penting bagi pemuliaan tanaman. Ukuran dari keragaman adalah variasi dari aksesori, penyebab terjadinya keragaman antara lain dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor genetik (Mangoendidjojo, 2003).

Keragaman diantara karakter tanaman digolongkan kedalam keragaman karakter kualitatif yaitu karakter yang dapat dengan mudah dibedakan kedalam kelas-kelas tertentu (warna, bentuk, tekstur). Karakter kualitatif dikendalikan oleh satu atau dua gen mayor dan sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Keragaman karakter kuantitatif jika diklasifikasikan akan membentuk tingkatan-tingkatan sehingga tidak dapat dibedakan kedalam kelas-kelas tertentu seperti pada sifat kualitatif. Karakter ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan seperti tinggi tanaman, komponen hasil, dan hasil (Swasti, 2007).

Pengamatan tanaman enau tersebar pada empat Kecamatan yaitu Sipirok, Arse, Angkola Timur, dan Angkola Barat diperoleh 40 aksesori enau. Berdasarkan variabel pengamatan dari 35 variabel, diantaranya 15 merupakan data kuantitatif dan 20 data kualitatif dilakukan analisis keragaman. Tabel 6 memperlihatkan nilai keragaman data kuantitatif keseluruhan aksesori yang lebih besar dari dua kali standar deviasi yang berarti bahwa keragaman karakter tersebut tergolong luas, kecuali lingkaran batang, panjang anak daun, dan bobot per biji yang memiliki keragaman sempit.

Hal ini sesuai menurut Pinaria, *et al* (1995) yang mengemukakan bahwa bila  $V > 2$  SD berarti keragaman morfologinya tergolong luas dan apabila  $V \leq 2$  SD berarti keragaman morfologinya tergolong sempit. Untuk sifat kualitatif sebagian besar menunjukkan kesamaan artinya tidak banyak keragaman yang di dapat. Kecuali untuk warna kulit batang, permukaan anak daun, warna ijuk, tekstur ijuk, dan bentuk buah yang menunjukkan perbedaan (beragam) (Tabel 3). Perbedaan tersebut diindikasikan dipengaruhi oleh faktor genetik yang berbeda pada setiap aksesori enau.



Tabel 6. Analisis Keragaman Data Kuantitatif 40 Akses Enau di Kabupaten Tapanuli Selatan.

| No. | Karakter                       | Var $\pm$ Sd         | Kriteria |
|-----|--------------------------------|----------------------|----------|
| 1   | Lingkaran batang               | $0,378 \pm 0,193$    | Sempit   |
| 2   | Tinggi tanaman                 | $56,721 \pm 2,435$   | Luas     |
| 3   | Panjang pelepah                | $3,858 \pm 0,632$    | Luas     |
| 4   | Panjang rachis                 | $5,873 \pm 0,781$    | Luas     |
| 5   | Panjang tangkai daun           | $0,522 \pm 0,240$    | Luas     |
| 6   | Jumlah anak daun               | $24218,4 \pm 48,375$ | Luas     |
| 7   | Panjang anak daun              | $0,211 \pm 0,151$    | Sempit   |
| 8   | Lebar anak daun                | $12,660 \pm 1,103$   | Luas     |
| 9   | Jumlah tandan buah per tanaman | $40,650 \pm 2,108$   | Luas     |
| 10  | Jumlah untaian buah per tandan | $464,650 \pm 6,676$  | Luas     |
| 11  | Diameter buah                  | $134,882 \pm 3,609$  | Luas     |
| 12  | Bobot per buah                 | $12,247 \pm 1,117$   | Luas     |
| 13  | Diameter biji                  | $41,865 \pm 2,075$   | Luas     |
| 14  | Jumlah biji per buah           | $0,450 \pm 0,158$    | Luas     |
| 15  | Bobot per biji                 | $0,222 \pm 0,149$    | Sempit   |

Var : Varians

Sd : Standar Deviasi

Apabila suatu sifat mempunyai keragaman luas maka seleksi akan efektif dilaksanakan untuk memperoleh genotip yang di inginkan, namun sebaliknya jika keragaman sempit maka semua karakter tanaman seragam sehingga untuk perbaikan sifatnya sulit dilakukan dalam proses seleksi. Keragaman morfologi tanaman belum tentu dapat diturunkan pada keturunan selanjutnya, walaupun demikian keragaman morfologi yang luas merupakan syarat berlangsungnya program seleksi yang efektif karena akan memberikan keleluasaan dalam proses pemilihan suatu genotipik untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber plasma nutfah selanjutnya (Mangoendidjojo, 2003).

Selanjutnya dilakukan analisis keragaman data kuantitatif tanaman enau pada setiap Kecamatan yang disajikan pada Tabel 7. Pada Tabel 7 dibawah ini dijelaskan bahwa karakter lingkaran batang, panjang anak daun, dan bobot per biji memiliki keragaman yang sempit pada setiap Kecamatan, hal ini sejalan dengan Tabel 6. Namun pada Kecamatan Sipirok dan Kecamatan Angkola Timur karakter jumlah biji per buah memiliki keragaman yang luas hal ini dikarenakan

pada saat pengamatan terdapat beberapa buah yang memiliki jumlah bijinya 4 buah sedangkan yang lainnya hanya 3 buah.

Tabel 7. Analisis Keragaman Data Kuantitatif 40 aksesori Enau Setiap Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan

| No | Karakter             | Sipirok |        |          | Arse    |        |          | Angkola Timur |        |          | Angkola Barat |         |          |
|----|----------------------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|---------------|--------|----------|---------------|---------|----------|
|    |                      | Var     | Sd     | Kriteria | Var     | Sd     | Kriteria | Var           | Sd     | Kriteria | Var           | Sd      | Kriteria |
| 1  | Lingkaran batang     | 0,215   | 0,118  | Sempit   | 0,205   | 0,151  | Sempit   | 0,406         | 0,212  | Sempit   | 0,775         | 0,293   | Sempit   |
| 2  | Tinggi tanaman       | 49,00   | 2,333  | Luas     | 97,600  | 3,293  | Luas     | 57,881        | 2,535  | Luas     | 22,401        | 1,577   | Luas     |
| 3  | Panjang pelepah      | 4,856   | 0,734  | Luas     | 6,183   | 0,828  | Luas     | 3,118         | 0,588  | Luas     | 1,273         | 0,376   | Luas     |
| 4  | Panjang rachis       | 7,511   | 0,913  | Luas     | 8,356   | 0,963  | Luas     | 1,758         | 0,442  | Luas     | 5,866         | 0,807   | Luas     |
| 5  | Panjang tangkai daun | 0,434   | 0,219  | Luas     | 0,594   | 0,257  | Luas     | 0,512         | 0,238  | Luas     | 0,548         | 0,246   | Luas     |
| 6  | Jumlah anak daun     | 2838,9  | 17,760 | Luas     | 41346   | 67,779 | Luas     | 22820,9       | 50,355 | Luas     | 96873,4       | 193,502 | Luas     |
| 7  | Panjang anak daun    | 0,199   | 0,148  | Sempit   | 0,283   | 0,177  | Sempit   | 0,235         | 0,161  | Sempit   | 0,127         | 0,119   | Sempit   |
| 8  | Lebar anak daun      | 4,788   | 0,729  | Luas     | 19,929  | 1,488  | Luas     | 22,542        | 1,582  | Luas     | 3,381         | 0,612   | Luas     |
| 9  | Jumlah tandan        | 30,40   | 1,837  | Luas     | 30,900  | 1,852  | Luas     | 52,900        | 2,424  | Luas     | 48,400        | 2,319   | Luas     |
| 10 | Jumlah untaian       | 166,10  | 4,295  | Luas     | 272,100 | 5,498  | Luas     | 1124,40       | 11,177 | Luas     | 296,00        | 5,734   | Luas     |
| 11 | Diameter buah        | 156,60  | 4,171  | Luas     | 243,755 | 5,204  | Luas     | 122,054       | 3,682  | Luas     | 17,109        | 1,378   | Luas     |
| 12 | Bobot per buah       | 22,721  | 1,588  | Luas     | 13,816  | 1,239  | Luas     | 8,182         | 0,953  | Luas     | 4,267         | 0,688   | Luas     |
| 13 | Diameter biji        | 23,966  | 1,631  | Luas     | 83,336  | 3,042  | Luas     | 22,568        | 1,583  | Luas     | 37,592        | 2,043   | Luas     |
| 14 | Jumlah biji per buah | 0,9     | 0,316  | Luas     | 0       | 0      | Sempit   | 0,9           | 0,316  | Luas     | 0             | 0       | Sempit   |
| 15 | Bobot per biji       | 0,189   | 0,144  | Sempit   | 0,438   | 0,220  | Sempit   | 0,204         | 0,150  | Sempit   | 0,057         | 0,079   | Sempit   |

Var : Varians  
Sd : Standar Deviasi

Berdasarkan Tabel 7 tersebut dapat dilihat bahwa karakter jumlah anak daun memiliki nilai keragaman (varians) yang paling besar dengan kriteria luas di setiap Kecamatan sehingga seleksi aksesori berdasarkan karakter ini bisa dilakukan. Sebagaimana yang dinyatakan Fauza (2009) bahwa seleksi efektif dilakukan pada karakter yang keragamannya tinggi. Dari semua Kecamatan, aksesori enau yang berada di Kecamatan Angkola Timur memiliki rata-rata karakter jumlah anak daun yang tinggi, yaitu 266,10 helai (Tabel 3) dan keragaman morfologi karakter ini pun luas.

Panjang dan lebar anak daun memiliki nilai kisaran yang cukup ekstrim (Tabel 2). Namun, keragaman (varians) keduanya berbeda, lebar anak daun memiliki keragaman yang luas (Tabel 6 dan 7). Luasnya keragaman morfologi karakter lebar anak daun bisa dijadikan kriteria seleksi dan seleksi cukup efektif karena kisaran lebar anak daun yang cukup lebar, yaitu 5-10 cm (Tabel 2). Karakter panjang anak daun memiliki kisaran yang sempit yaitu 1,15-1,75 m (Tabel 2). Hal ini juga menyebabkan nilai keragaman morfologinya menjadi



kecil, yaitu sebesar 0,211 (Tabel 6). Fauza (2009) menyatakan bahwa nilai varians dapat dipengaruhi oleh lebarnya kisaran data dari suatu pengamatan.

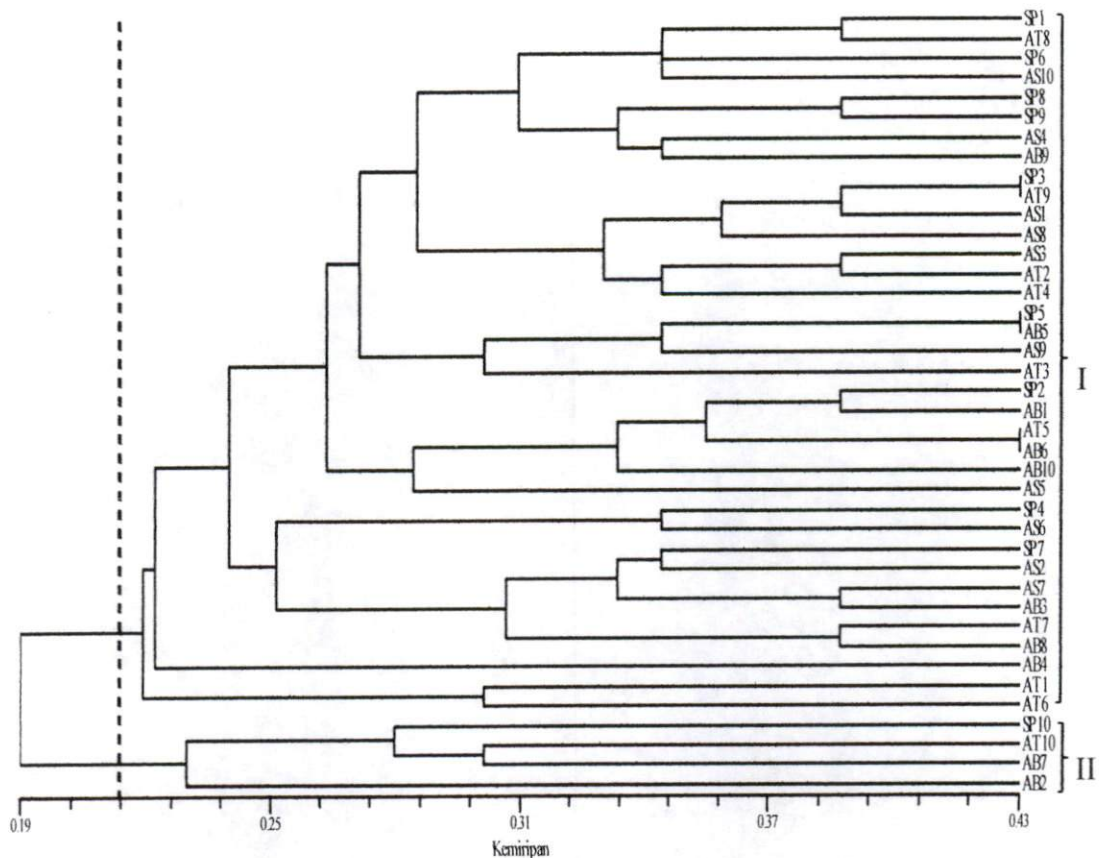
Jumlah untaian buah per tandan dan diameter buah memiliki keragaman yang luas. Hal ini memungkinkan menyeleksi kandidat tetua pada aksesori hasil eksplorasi ini. Namun, jumlah untaian buah per tandan dan diameter buah ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Makmur (1992) menyatakan bahwa karakter kuantitatif sangat dipengaruhi oleh lingkungan dan dikendalikan oleh banyak gen. Selanjutnya Crowder (1990) menyatakan bahwa karakter kualitatif sangat kecil dipengaruhi oleh lingkungan dan bersifat diskrit (mudah dibedakan pengelompokannya).

### **E. Analisis Kemiripan**

Analisis kemiripan dilakukan terhadap 40 aksesori enau berdasarkan 35 karakter morfologi yang diambil dari empat Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan dengan menggunakan program *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis Sistem* (NTsys) Versi 2.10. Program NTsys ini merupakan perangkat lunak komputer (*software*) yang digunakan untuk menganalisis data-data sehingga nantinya dapat dilihat kemiripan morfologi antar tanaman. Analisis kemiripan ini dapat dibagi atas 3 bagian yaitu analisis kemiripan berdasarkan penggabungan data kualitatif dengan data kuantitatif, analisis kemiripan berdasarkan data kualitatif, dan analisis kemiripan berdasarkan data kuantitatif.

#### **1. Analisis kemiripan berdasarkan penggabungan data kualitatif dengan data kuantitatif**

Analisis Kemiripan terhadap 40 aksesori enau berdasarkan 35 karakter morfologi enau (batang, daun, ijuk, buah dan biji) didapat dengan menggunakan program NTsys Ver 2.10. Hasil dari analisis penggabungan data kuantitatif dan kualitatif disajikan dalam bentuk dendrogram yang dapat dilihat pada Gambar 12 dibawah ini.



Keterangan : SP1-SP10 = Sipirok    AS1-AS10 = Arse    AT1-AT10 = Angkola Timur    AB1-AB10 = Angkola Barat

Gambar 12. Dendrogram Penggabungan Data Kualitatif dengan Data Kuantitatif 40 Aksesori Enau Hasil Eksplorasi di Kabupaten Tapanuli Selatan Berdasarkan 35 Karakter Morfologi

Dilihat dari dendrogram (Gambar 12) menunjukkan hubungan kemiripan morfologi masing-masing aksesori berdasarkan penggabungan data kualitatif dengan data kuantitatif memperlihatkan jarak yang cukup beragam dengan angka kemiripan 0,19 - 0,43. Pada analisis kemiripan ini terdapat dua pengelompokan dengan titik potong pada angka kemiripan 0,214. Kelompok I terdiri dari aksesori SP1, AT8, SP6, AS10, SP8, SP9, AS4, AB9, SP3, AT9, AS1, AS8, AS3, AT2, AT4, SP5, AB5, AS9, AT3, SP2, AB1, AT5, AB6, AB10, AS5, SP4, AS6, SP7, AS2, AS7, AB3, AT7, AB8, AB4, AT1, dan AT6. Kelompok II terdiri dari 4 aksesori yaitu aksesori SP10, AT10, AB7, dan AB2.



Pada kelompok I aksesori enau yang memiliki kemiripan morfologi paling dekat yaitu aksesori SP3 dengan AT9, SP5 dengan AB5, AT5 dengan AB6 memiliki angka kemiripan 0,43. Semua pasangan aksesori ini berada pada lokasi yang berbeda yaitu Kecamatan Sipirok, Kecamatan Angkola Timur, dan Kecamatan Angkola Barat. Berdasarkan hasil pengamatan pada aksesori SP3 dan AT9 memiliki karakter morfologi yang hampir sama keduanya, kecuali pada beberapa pengamatan data kuantitatif diantaranya tinggi tanaman, jumlah anak daun, panjang anak daun, lebar anak daun, diameter buah, bobot per buah, dan bobot per biji. Lalu pada aksesori SP5 dan AB5 juga memiliki kesamaan yang cukup banyak. Perbedaan hanya terdapat pada karakter kuantitatif.

Selanjutnya aksesori yang memiliki kemiripan paling dekat adalah aksesori AT5 dan AB6. Dilihat dari hasil pengamatan bahwa hampir semua data pengamatan memiliki kemiripan kecuali pada beberapa pengamatan data kuantitatif diantaranya pengamatan lingkaran batang, tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah anak daun, panjang anak daun, jumlah tandan buah per tanaman, diameter buah, bobot per buah, diameter biji, dan bobot per biji. Dari pengamatan tersebut perbedaan diindikasikan lebih cenderung dipengaruhi oleh lingkungan. Misalnya untuk karakter buah (jumlah tandan buah per tanaman, diameter buah, dan bobot per buah) lebih unggul di Kecamatan Angkola Barat (Lampiran 13) karena tanaman enau yang tumbuh di Kecamatan tersebut berada diantara tanaman salak yang dipelihara oleh petani. Tanaman salak tersebut dipupuk oleh petani dan kemungkinan unsur haranya mengalir pada tanaman enau sehingga tanaman yang ada di Kecamatan ini pertumbuhannya lebih bagus.

Kelompok II aksesori berada pada lokasi (Kecamatan) yang berbeda yaitu Kecamatan Sipirok, Kecamatan Angkola Timur, dan Kecamatan Angkola Barat. Pengelompokan aksesori pada kelompok II disebabkan oleh beberapa pengamatan terhadap keempat aksesori tersebut terdapat perbedaan yang cukup mencolok dibandingkan aksesori lainnya. Perbedaan tersebut terdapat pada pengamatan morfologi daun yaitu pada aksesori SP10 mempunyai panjang *rachis* daun yang lebih panjang dibandingkan dengan aksesori lainnya yakni 7,57 m, sedangkan aksesori lain hanya sekitar 5 sampai 6 m. Perbedaan lain yaitu pada aksesori AT10 memiliki panjang pelepah yang lebih pendek dibandingkan dengan aksesori lainnya yakni

5,83 m. Sedangkan aksesi lain memiliki panjang pelepah 6 m, 7 m, 8 m, bahkan ada aksesi yang mencapai 9 meter (Lampiran 11).

Selanjutnya karakter yang menyebabkan aksesi AT10 mengelompok yaitu pada karakter lebar anak daun. Aksesi AT10 memiliki lebar anak daun yang lebih lebar dibandingkan dengan aksesi lain yakni 9,62 cm. Aksesi enau lainnya hanya memiliki lebar anak daun sekitar 5 cm, 6 cm, 7 cm, dan 8 cm namun ada satu aksesi yang memiliki lebar anak daun 9,02 cm (Lampiran 11).

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa kemiripan morfologi yang dekat cenderung terletak pada aksesi yang berada pada lokasi (Kecamatan) yang berbeda yaitu Kecamatan Sipirok, Kecamatan Angkola Timur, dan Kecamatan Angkola Barat. Hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan pada masing-masing Kecamatan berbeda, misalnya ketinggian tempat dan curah hujan. Pada Kecamatan Angkola Barat mempunyai ketinggian tempat yang lebih tinggi dibandingkan Kecamatan Sipirok dan Angkola Timur yakni 550-1.700 m dpl (Tabel 1). Begitu juga curah hujan pada Kecamatan ini lebih tinggi dibandingkan dengan Kecamatan lainnya yakni 466 mm/tahun. Sedangkan Kecamatan Sipirok hanya 357 mm/tahun dan Kecamatan Angkola Timur 300 mm/tahun (Tabel 1).

Angka-angka kemiripan menggambarkan tingkat kemiripan antar aksesi yang dibandingkan, semakin besar angka kemiripan maka semakin dekat tingkat kemiripannya dan sebaliknya jika semakin kecil angka kemiripan maka semakin jauh tingkat kemiripannya. Davis dan Heywood (1973), mengemukakan bahwa analisis kemiripan digunakan untuk menentukan jauh dekatnya hubungan kemiripan antara tanaman dengan menggunakan sifat morfologis dari suatu tanaman. Sifat morfologis dapat digunakan untuk pengenalan dan menggambarkan kemiripan tingkat jenis. Jenis-jenis yang kemiripannya dekat maka mempunyai banyak persamaan antara satu dengan yang lain.

Tingkat kemiripan dan ketidakmiripan ini disebabkan adanya perbedaan karakter morfologis antar aksesi pada kelompok tertentu, perbedaan itu baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Perbedaan karakter morfologi antar tanaman enau juga dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Tanaman membutuhkan keadaan lingkungan tertentu yaitu keadaan lingkungan yang optimum untuk mengekspresikan genetiknya secara penuh (Sitompul dan Guritno, 1995).

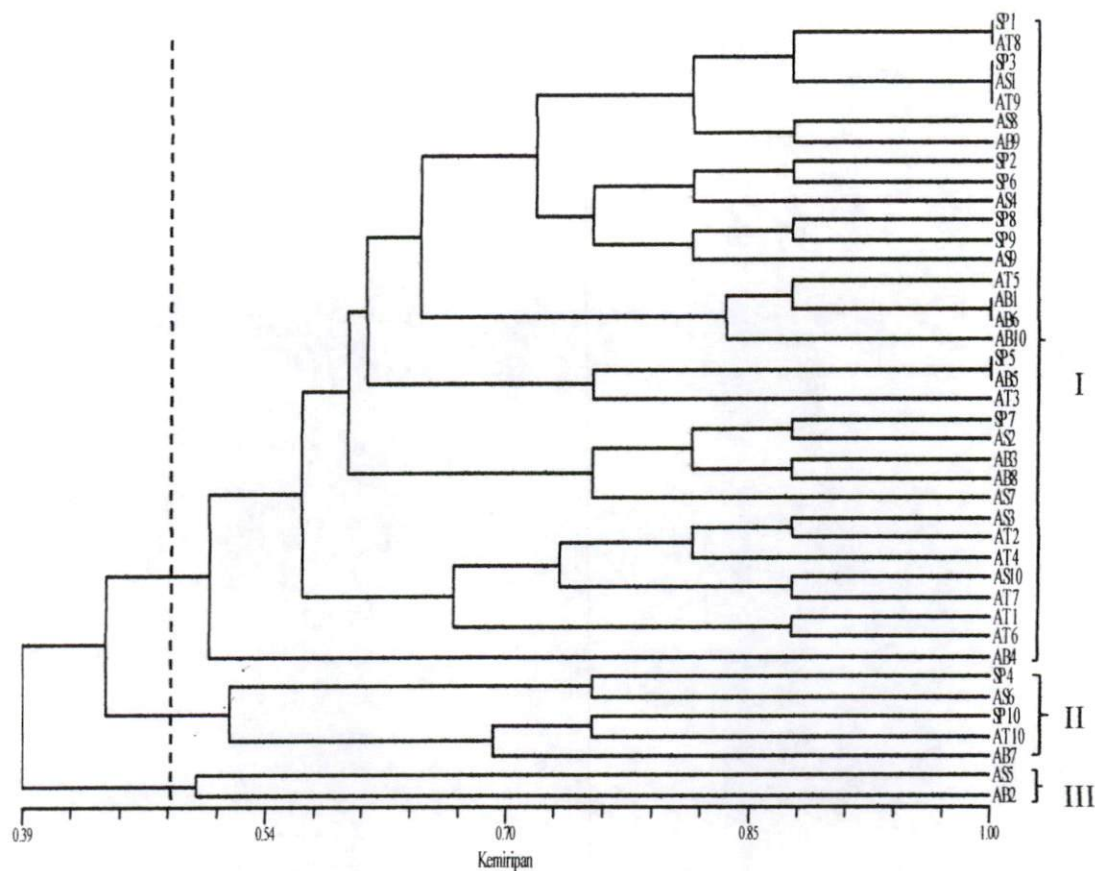


Implikasi analisis kemiripan terhadap pemuliaan tanaman adalah aksesori yang mempunyai angka kemiripan kecil berarti karakter yang diamati beragam artinya kekerabatannya jauh. Aksesori seperti ini berpeluang *hybrid vigor*. Dan sebaliknya aksesori yang mempunyai angka kemiripan besar berarti karakter yang diamati seragam. Aksesori seperti ini tidak cocok untuk dijadikan pohon induk, karena tidak banyak karakter yang bisa dilakukan untuk kriteria seleksi. Semakin jauh kemiripannya (beragam) semakin cocok untuk dijadikan pohon induk.

## **2. Analisis kemiripan berdasarkan data kualitatif**

Untuk melihat tingkat kemiripan data kualitatif 40 aksesori enau di Kabupaten Tapanuli Selatan dilakukan melalui analisis kemiripan berdasarkan 35 karakter morfologi. Hasil analisis kemiripan antar 40 aksesori disajikan dalam bentuk dendogram pada Gambar 13.

Analisis kemiripan berdasarkan data kualitatif terdapat kisaran angka kemiripan 0,39 sampai 1,00. Pengelompokan tanaman enau terbentuk menjadi tiga kelompok yang dipotong pada angka kemiripan 0,48. Kelompok I terdiri dari aksesori SP1, AT8, SP3, AS1, AT9, AS8, AB9, SP2, SP6, AS4, SP8, SP9, AS9, AT5, AB1, AB6, AB10, SP5, AB5, AT3, SP7, AS2, AB3, AB8, AS7, AS3, AT2, AT4, AS10, AT7, AT1, AT6, dan AB4. Kelompok II terdiri dari aksesori SP4, AS6, SP10, AT10, dan AB7. Kelompok III terdiri dari aksesori AS5 dan AB2.



Keterangan : SP1-SP10 = Sipirok    AS1-AS10 = Arse    AT1-AT10 = Angkola Timur    AB1-AB10 = Angkola Barat

Gambar 13. Dendrogram Data Kualitatif 40 Akses Enau Hasil Eksplorasi di Kabupaten Tapanuli Selatan Berdasarkan 35 Karakter Morfologi

Kelompok I terdapat banyak akses yang memiliki kemiripan morfologi yang sama. Akses SP5 dan AB5 mempunyai kemiripan yang sangat dekat dengan angka kemiripan 1,00 walaupun letak kedua akses berada pada lokasi yang berbeda. Akses SP5 dan AB5 mempunyai kemiripan yang dekat dengan akses AT3 dengan angka kemiripan 0,76 berdasarkan pengamatan perbedaan terdapat pada warna batang dan tekstur ijuk. Selanjutnya akses AB1 dan AB6 memiliki angka kemiripan yang sangat dekat yaitu 1,00. Hal ini diduga karena letak akses yang berdekatan sehingga berkemungkinan berasal dari induk yang sama. Dikatakan berasal dari induk yang sama karena sebelumnya sudah dijelaskan kalau tanaman enau yang masih bertahan saat ini umumnya tumbuh karena jasa binatang musang yang memakan buah enau lalu biji enau yang tidak tercerna dibuang kemudian berkecambah dan tumbuh tidak teratur.



Aksesi tanaman lain yang mempunyai angka kemiripan 1,00 adalah aksesi SP3, AS1, dan AT9 kemiripan yang identik ini terjadi pada aksesi yang berbeda tempat. Selanjutnya aksesi SP1 dan AT8 juga memiliki angka kemiripan 1,00. Pada kedua aksesi ini mempunyai karakter morfologi yang hampir sama kecuali pada pengamatan ijuk. Pada kelompok I kecenderungan pengelompokan aksesi berdasarkan lokasi penelitian yang berbeda. Perbedaan ini diindikasikan dipengaruhi oleh faktor topografi yang berbeda-beda pada masing-masing Kecamatan seperti ketinggian tempat. Kecamatan Arse memiliki ketinggian tempat yang paling tinggi yaitu 650-1.925,3 m dpl, selanjutnya Kecamatan Sipirok dengan ketinggian tempat 300-1.825 m dpl, dan yang paling rendah yaitu Kecamatan Angkola Timur 225-1.850 m dpl (Tabel 1).

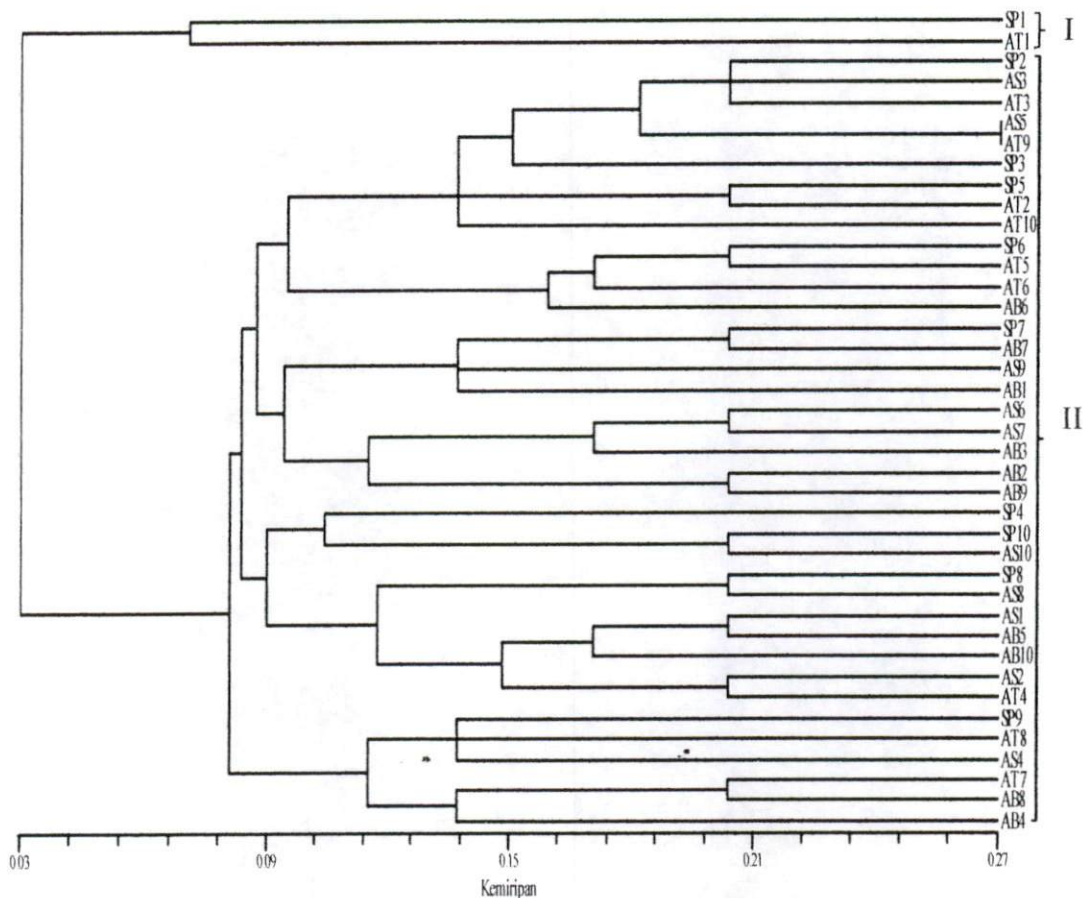
Untuk kelompok II aksesi yang mempunyai kemiripan morfologi yang dekat yaitu aksesi SP4 dengan AS6 dan aksesi SP10 dengan AT10 yang mempunyai angka kemiripan 0,75. Artinya karakter morfologi yang dimiliki oleh aksesi pada kelompok II ini mempunyai kemiripan yang banyak.

Pada kelompok III aksesi AS5 dan AB2 mempunyai kemiripan morfologi yang dekat dengan angka kemiripan 0,50. Terjadinya pengelompokan aksesi AS5 dan AB2 dengan letak lokasi pengamatan yang berbeda. Pada kelompok III diindikasikan oleh banyak kemiripan antara aksesi. Perbedaan terdapat pada tekstur ijuk, pada aksesi AS5 tekstur ijuk kasar sedangkan AB2 halus. Selain itu perbedaan tampak pada bentuk buah pada aksesi AS5 bentuk buah agak lonjong sedangkan AB2 bulat lonjong. Berdasarkan analisis kemiripan morfologi data kualitatif mempunyai tingkat kemiripan yang cukup jauh, hal ini dapat dilihat dari 9 aksesi yang mempunyai angka kemiripan 1,00.

### **3. Analisis kemiripan berdasarkan data kuantitatif**

Untuk melihat tingkat kemiripan data kuantitatif 40 aksesi enau di Kabupaten Tapanuli Selatan dilakukan melalui analisis kemiripan berdasarkan 35 karakter morfologi. Hasil analisis kemiripan antar 40 aksesi disajikan dalam bentuk dendogram pada Gambar 14. Kemiripan morfologi pada data kuantitatif terdapat 2 kelompok tanaman enau pada titik potong 0,03. Kelompok I terdiri

dari 2 aksesori yaitu aksesori SP1 dan AT1, sedangkan kelompok II terdiri dari 38 aksesori kecuali aksesori SP1 dan AT1.



Keterangan : SP1-SP10 = Sipirok AS1-AS10 = Arse AT1-AT10 = Angkola Timur AB1-AB10 = Angkola Barat

Gambar 14. Dendrogram Data Kuantitatif 40 Aksesori Enau Hasil Eksplorasi di Kabupaten Tapanuli Selatan Berdasarkan 35 Karakter Morfologi

Berdasarkan kelompok I terdapat dua aksesori yang memisah dari kelompok yang lainnya yaitu aksesori SP1 dan AT1 dengan angka kemiripan 0,072. Berdasarkan data yang didapatkan pada pengamatan aksesori SP1 dan AT1 memiliki keunggulan dibandingkan dengan aksesori yang lainnya. Keunggulan tersebut terdapat pada jumlah biji per buah pada aksesori ini ada 4 buah sedangkan pada aksesori lainnya hanya ada 3 buah (Lampiran 13).

Pada kelompok kedua hanya ada 2 aksesori yang mempunyai kemiripan morfologi yang dekat yaitu aksesori AS5 dan AT9 dengan angka kemiripan 0,27. Aksesori ini berada pada lokasi (Kecamatan) yang berbeda yaitu Kecamatan Arse



dan Kecamatan Angkola Timur. Berdasarkan data yang telah didapat hal ini terjadi karena aksesori AS5 dengan AT9 mempunyai banyak kesamaan diantaranya pada pengamatan buah dan biji semua karakter hampir sama, perbedaan terdapat pada pengamatan morfologi daun dan tinggi tanaman AS5 lebih tinggi daripada AT9. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh lingkungan yang berbeda dimana tanaman berada. Jumin (1992) mengatakan bahwa interaksi antara genotip dan lingkungan terjadi bila penampilan nisbi (*relative performance*) atau peringkat beberapa genotip akan berubah dengan terjadinya perubahan lingkungan. Perubahan faktor lingkungan dalam jangka panjang pada tanaman akan mengubah fisiologis dan genetis dalam kromosom dan gen secara berangsur-angsur.

Berdasarkan Gambar 14 dendogram memperlihatkan bahwa aksesori tanaman enau cenderung mengelompok pada lokasi yang berbeda. Dapat dilihat pada aksesori SP2, AS3 dengan AT3, SP5 dengan AT2, SP6 dengan AT5, SP7 dengan AB7, SP10 dengan AS10, SP8 dengan AS8, AS1 dengan AB5, AS2 dengan AT4, dan AT7 dengan AB8 yang mempunyai angka kemiripan 0,204. Hanya ada 4 aksesori yang kemiripan morfologinya dekat berada pada lokasi yang sama yaitu aksesori AS6 dengan AS7. Kedua aksesori ini berada pada ketinggian tempat yang sama yaitu 878 m dpl dan terletak pada titik koordinat yang hampir sama yaitu AS6 terletak pada  $1^{\circ} 39' 47,80''$  Lintang Utara dan  $99^{\circ} 18' 5,148''$  Bujur Timur. Sedangkan aksesori AS7 terletak pada  $1^{\circ} 39' 48,13''$  Lintang Utara dan  $99^{\circ} 18' 5,580''$  Bujur Timur (Lampiran 7). Selanjutnya aksesori yang morfologinya dekat berada pada Kecamatan yang sama yaitu AB2 dengan AB9. Hal ini diduga karena aksesori mempunyai induk yang sama.

Jarak angka kemiripan pada dendogram data kuantitatif tanaman enau di Kabupaten Tapanuli Selatan yaitu 0,03 - 0,27. Hal ini memperlihatkan kemiripan yang ada antar tanaman aksesori cukup jauh. Dan juga data kuantitatif menunjukkan keragaman yang cukup banyak.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil eksplorasi dan identifikasi 40 aksesori dengan 35 karakter morfologi enau di Kabupaten Tapanuli Selatan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis keragaman data kuantitatif pada 15 karakter pengamatan, terdapat kriteria yang luas pada 12 karakter pengamatan dan 3 karakter yang mempunyai kriteria sempit. Sedangkan keragaman data kualitatif pada 20 karakter pengamatan didapatkan 8 karakter yang mempunyai kriteria luas dan 12 karakter mempunyai kriteria sempit.
2. Analisis kemiripan yang ditunjukkan pada dendrogram 40 aksesori enau berdasarkan 35 karakter morfologi dengan menggunakan penggabungan data kualitatif dan data kuantitatif menunjukkan hubungan yaitu pada angka kemiripan 0,19 - 0,43 yang terbagi menjadi dua kelompok. Analisis kemiripan berdasarkan data kualitatif menunjukkan hubungan kemiripan dengan angka kemiripan 0,39 - 1,00, sedangkan untuk data kuantitatif menunjukkan hubungan kemiripan dengan angka kemiripan 0,03 - 0,27.
3. Berdasarkan potensi produksi nira enau, Kecamatan Arse dan Kecamatan Angkola Timur merupakan Kecamatan yang diduga paling potensial untuk dikembangkan kedepannya. Hal ini ditandai dengan aksesori yang lebih banyak memiliki kadar gula di atas 17 brix yang merupakan standar baik untuk pembuatan gula enau.

### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan agar melakukan penelitian di Kabupaten yang berbeda, dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara molekuler (DNA) agar dapat dipastikan bahwa terjadinya perbedaan antar aksesori dipengaruhi lingkungan atau genetik dari tanaman tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, Y. 2008. Aren/Enau Tanaman Pemanis Alami. Intimedia Cipta Nusantara. Jakarta. 128 Hal.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan. 1998. Buku Panduan Kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan dan Perkebunan Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Kabupaten Tapanuli Selatan dalam Angka 2013. Padang Sidempuan.
- Bappeda Kabupaten Tapanuli Selatan. 2013. The Regional Development Planning Board of Tapanuli Selatan Regency. Padang Sidempuan.
- Benhard. M.R. 2007. Teknik Budidaya dan Rehabilitasi Tanaman Aren. Balai Penelitian Kelapa dan Palma Lain. Buletin Palma No. 33, Desember 2007.
- Carsono, N. 2008. Peran Pemuliaan Tanaman dalam Meningkatkan Produksi Pertanian di Indonesia. Dalam Seminar Agriculture sciences Tokyo.
- Crowder LV. 1990. Genetika Tumbuhan. Gajah Mada Universitas Press. [Diterjemahkan oleh Kusdiarti L].
- Davis, P.H and Heywood. 1973. *Principles of Angiosperm Taxonomy*. Robert E. Kreiger Publisher Company. New York.
- Deptan [Departemen Pertanian], Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. 2007. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Kelapa (*Cocos Nucifera* L).
- Dishut [Dinas Kehutanan Propinsi Jawa Tengah]. 2010. Budidaya dan Potensi Tanaman Aren. Jawa Tengah. <http://dishut.jatengprov.go.id>. Agustus 2014.
- Fauza H. 2009. Identifikasi karakteristik gambir (*Uncaria* spp.) di Sumatera Barat dan analisis RAPD. [Disertasi]. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Fawaid, I. 2013. Pemanfaatan Nira Aren Sebagai Bahan Bakar Bioetanol. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Irawan. 2009. Studi Variasi Pemanfaatan Pengolahan dan Pengelolaan Enau Desa Rancakalong. Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Disampaikan pada Seminar Nasional Etnobotanu IV, Cibinong 18 Mei 2009.
- Iswanto, A.H. 2009. Karya Tulis 'Aren'. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Jumin, H.B.1992. Agroekologi Suatu Pendekatan Fisiologi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kantor Camat Arse. 2014. Potensi Pengembangan Kecamatan Arse Tahun 2014-2019. Kecamatan Arse.
- Makmur A. 1992. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kasinius. Yogyakarta.
- Marsigit, W. 2005. Penggunaan Bahan Tambahan pada Nira Enau dan Mutu Gula Aren yang Dihasilkan di Beberapa Sentra Produksi di Bengkulu. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Unib, Vol.XI, no. 1 Maret 2005, Hal 42-48.
- Pinaria, A, A. Baihaki, R. Setiamihardja, A.A. Daradjat. 1995. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter-karakter biomassa 53 genotipe kedelai. Zuriat 6(2):88-92.
- Polnaja, M. 2000. Potensi Aren Sebagai Tanaman Konservasi dan Ekonomi Dalam Pengusahaan Hutan Rakyat. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman industri. Vol. 5 No.4.
- Rahayu, E.S, Handayani, S. 2008. Keanekaragaman Morfologi dan Anatomi *Pandanus* (*Pandanaceae*) di Jawa Barat. Vis Vitalis. Vol. 01. No.2, tahun 2008.
- Sanudin. 2013. Penentuan Aren Sebagai Hasil Hutan Bukan Kayu Unggulan dan Strategi Pengembangannya dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Balai Penelitian Teknologi Agroforestry.
- Saputri. F. 2011. Eksplorasi dan Identifikasi Tanaman Enau (*Arenga pinnata* Merr.) di Kabupaten Agam Berdasarkan Karakter Fenotifik [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 78 hal.
- Setiawan, A. 2003. Eksplorasi Anakan Alam Aren (*Arenga pinnata* Merr) di Temanggung dan Cara Penanganannya. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Sitompul, S.M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 67-78.
- Sumarno, Zuraída. N. 2008. Pengeloaan Plasma Nutfah Tanaman Terintegrasi dengan Pemuliaan Tanaman. Pusat Penelitian dan Pengembangan dan Pangan Bogor. Buletin Plasma Nutfah vol.14. N. 2008. Pengeloaan Plasma Nutfah Tanaman Terintegrasi dengan Pemuliaan Tanaman. Pusat Penelitian dan Pengembangan dan Pangan Bogor. Buletin Plasma Nutfah Vol.14 No. 2.
- Sunanto, H. 1993. Aren dan Multigunanya. Kasinius. Yogyakarta.



- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik Penerjemah Bambang Sumantri. Gramedia. Pustaka Umum. Jakarta.
- Swasti, E. 2007. Pengantar Pemuliaan Tanaman (Buku Ajar). Faperta Unand. Padang. 170 Hal.
- Tapanuli Selatan dalam Angka. 2013. Profil Kabupaten Tapanuli Selatan. <http://www.artikeltapanuliselatan.bps.go.id>. 01 Hal.
- Tenda, ET. Ismail Maskromo dan Bambang Heliyanto. 2010. Eksplorasi Plasma Nutfah Aren (*Arenga pinnata* Merr) di Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Manado.
- Thaib, R. 1997. Perbanyak Enau (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.) *Secara In Vitro*. [Tesis]. Padang. Program Pasca Sarjana. Unand.
- Thohari, M. 2006. Pengelolaan Plasma Nutfah Daerah. Warta Plasma Nutfah Indonesia No. 18.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. Morfologi Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 268 Hal.
- Widyawati N, 2012. Sukses Investasi Masa Depan dengan bertanam Pohon Aren. Lily Publisher. Yogyakarta. 104 Hal.

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian dari Bulan Januari 2015 sampai Mei 2015

| No | Kegiatan                            | Januari |   |   |   | Februari |   |   |   | Maret |    |    |    | April |    |    |    | Mei |    |    |    |
|----|-------------------------------------|---------|---|---|---|----------|---|---|---|-------|----|----|----|-------|----|----|----|-----|----|----|----|
|    |                                     | 1       | 2 | 3 | 4 | 5        | 6 | 7 | 8 | 9     | 10 | 11 | 12 | 13    | 14 | 15 | 16 | 17  | 18 | 19 | 20 |
| 1  | Survei pendahuluan                  |         |   |   |   |          |   |   |   |       |    |    |    |       |    |    |    |     |    |    |    |
| 2  | Identifikasi dan karakterisasi enau |         |   |   |   |          |   |   |   |       |    |    |    |       |    |    |    |     |    |    |    |
| 3  | Analisis data                       |         |   |   |   |          |   |   |   |       |    |    |    |       |    |    |    |     |    |    |    |
| 4  | Penulisan dan perbanyak skripsi     |         |   |   |   |          |   |   |   |       |    |    |    |       |    |    |    |     |    |    |    |



**Lampiran 2. Daftar Pertanyaan dan Kuisisioner**

Responden petani

Nama petani : .....

Umur petani : .....

Alamat petani akses : .....

Pendidikan : .....

Alasan menanam : .....

1. Apakah tanaman enau yang dimiliki berasal dari :

- a. Sudah ada dari dulu
- b. Ditanam sendiri

2. Jika ditanam sendiri, darimana asal bibit ?

- a. Anakan yang dikumpulkan dari tanaman enau liar
- b. Pembibitan sendiri
- c. Dibeli

3. Berapa rata-rata umur tanaman enau di daerah ini ?

4. Apakah dilakukan pemeliharaan

- a. Ya, pemeliharaan apa saja yang dilakukan ?
- b. Tidak, kenapa?

5. Apa hambatan yang ditemukan dalam pengembangan ?

6. Pohon yang dimiliki dimanfaatkan untuk pengambilan

a. Nira

1. Kriteria enau untuk disadap
2. Cara pengambilan nira
3. Jumlah produksi nira per hari

b. Buah

1. Kriteria pohon yang diambil buahnya
2. Kriteria buah yang dipanen
3. Periode panen buah

c. Ijuk

1. Kriteria pengambilan ijuk
2. Jumlah produksi ijuk
3. Periode panen ijuk

Responden pejabat

a. Apakah ada data mengenai budidaya enau ? (ada/tidak)\* kenapa ?

.....

.....

.....

b. Jika ada dalam bentuk apa ?

.....

.....

.....



- c. Apakah ada rencana pemerintah setempat untuk menganjurkan penduduk untuk menanam enau dalam skala besar/budidaya ?  
(ada/tidak)\* kenapa?

.....

.....

.....

- d. Jika ada bantuan apa saja yang telah diberikan kepada petani ?

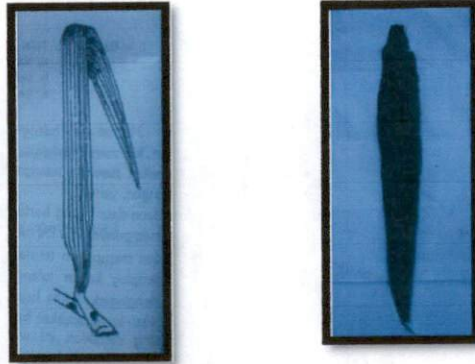
.....

.....

.....

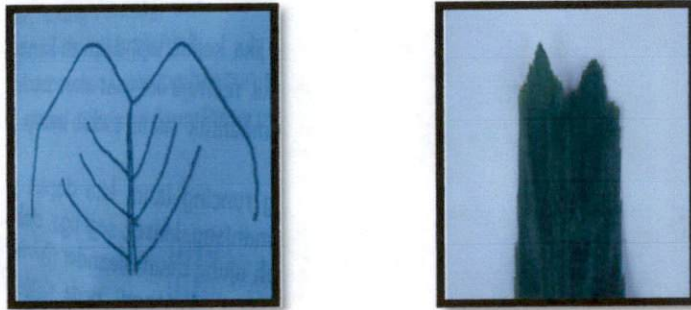
### Lampiran 3. Pedoman Identifikasi Morfologi Tanaman Enau di Lapangan

#### a. Bangun anak daun



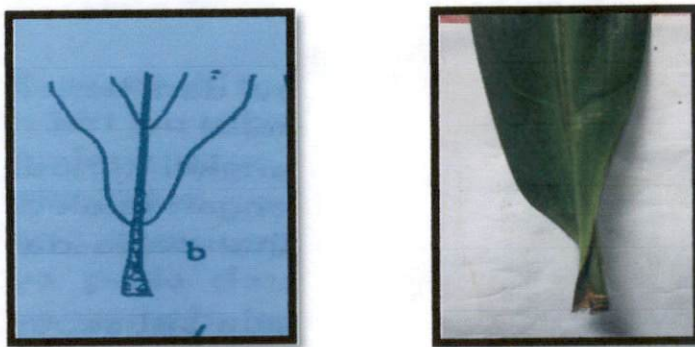
Berbentuk pita/lurus

#### b. Ujung anak daun



Terbelah

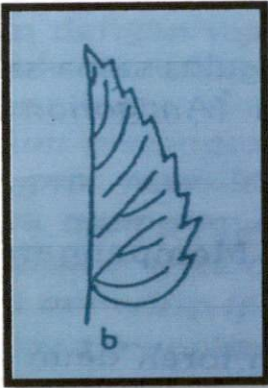
#### c. Pangkal anak daun



Meruncing



## d. Tepi anak daun



Bergerigi/bertoreh

## e. Bentuk buah



Bulat



Agak bulat



Bulat lonjong

## f. Bentuk biji

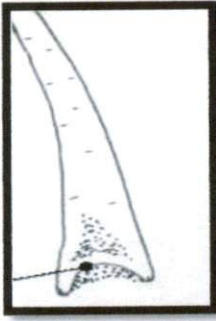


Bulat lonjong/putih



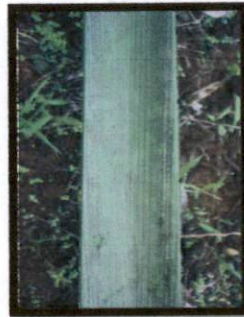
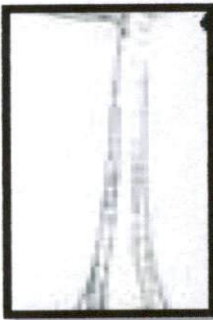
Bulat lonjong/hitam

g. Bentuk pelepah daun



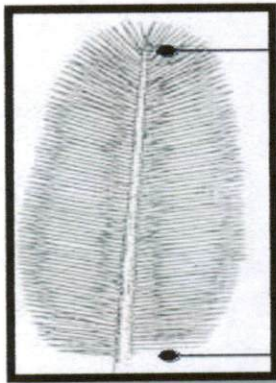
Bersegi

h. Tangkai daun



Bersegi

i. Rachis/rakila



Bersilang – berhadapan

Sumber : Tjitrosoepomo, 2003 (kiri)  
 Penelitian Eka, 2015 (kanan)



## Lampiran 4. Skoring Data Kualitatif dan Data Kuantitatif Tanaman Enau

### a. Data Kualitatif Tanaman Enau

| No | Karakter            | Skor | Deskripsi Kategori Sifat           | No | Karakter              | Skor | Deskripsi Kategori Sifat |
|----|---------------------|------|------------------------------------|----|-----------------------|------|--------------------------|
| 1  | Permukaan batang    | 1    | Berduri                            | 11 | Pertulangan anak daun | 1    | Melengkung               |
|    |                     | 3    | Berakar                            |    |                       | 3    | Bertulang sejajar/lurus  |
|    |                     | 5    | Memperlihatkan bekas-bekas pelepah | 12 | Tepi anak daun        | 1    | Bertepi rata             |
|    |                     | 7    | Kombinasi                          |    |                       | 3    | Bertoreh/bergerigi       |
| 2  | Warna kulit batang  | 1    | Abu-abu                            | 13 | Permukaan anak daun   | 5    | Berduri pada tepi daun   |
|    |                     | 3    | Cokelat keabu-abuan                |    |                       | 1    | Licin                    |
|    |                     | 5    | Cokelat terang                     |    |                       | 3    | Licin mengkilat          |
|    |                     | 7    | Cokelat gelap                      | 14 | Tata letak anak daun  | 5    | Berselaput lilin         |
| 3  | Bentuk pelepah      | 1    | Bulat                              |    |                       | 1    | Tersebar                 |
|    |                     | 3    | Bersegi                            |    |                       | 3    | Bersilang-berhadapan     |
| 4  | Susunan pelepah     | 1    | Tersebar                           | 15 | Warna anak daun       | 5    | Berkarang                |
|    |                     | 3    | Berhadapan - bersilang             |    |                       | 1    | Hijau tua                |
|    |                     | 5    | Berkarang                          |    |                       | 3    | Hijau muda               |
| 5  | Warna pelepah       | 1    | Kuning                             | 16 | Permukaan ijuk        | 1    | Halus                    |
|    |                     | 3    | Hijau                              |    |                       | 3    | Kasar                    |
|    |                     | 5    | Hijau cokelat                      | 17 | Warna ijuk            | 1    | Hitam                    |
|    |                     | 7    | Cokelat                            |    |                       | 3    | Hitam kecokelatan        |
| 6  | Bentuk tangkai daun | 1    | Bulat                              |    |                       | 5    | Cokelat kehitaman        |
|    |                     | 3    | Bersegi                            | 18 | Bentuk buah           | 7    | Cokelat                  |
| 7  | Warna tangkai daun  | 1    | Kuning                             |    |                       | 1    | Bulat                    |
|    |                     | 3    | Hijau                              |    |                       | 3    | Bulat telur              |
|    |                     | 5    | Cokelat                            |    |                       | 5    | Agak lonjong             |
| 8  | Bangun anak daun    | 1    | Lanset                             |    |                       | 7    | Lonjong                  |
|    |                     | 3    | Memanjang                          | 19 | Bentuk biji           | 9    | Bulat lonjong            |
|    |                     | 5    | Berbentuk pita                     |    |                       | 1    | Bulat                    |
| 9  | Ujung anak daun     | 1    | Membulat                           |    |                       | 3    | Bulat telur              |
|    |                     | 3    | Rompang                            |    |                       | 5    | Agak lonjong             |
|    |                     | 5    | Terbelah                           |    |                       | 7    | Lonjong                  |
| 10 | Pangkal anak daun   | 1    | Runcing                            |    |                       | 9    | Bulat lonjong            |
|    |                     | 3    | Meruncing                          | 20 | Warna biji muda       | 1    | Putih                    |
|    |                     | 5    | Tumpul                             |    |                       | 3    | Putih kekuningan         |
|    |                     | 7    | Membulat                           |    |                       | 5    | Putih bening             |
|    |                     | 9    | Rompang                            |    |                       |      |                          |
|    |                     | 11   | Berlekuk                           |    |                       |      |                          |

Sumber : Saputri, 2011

## b. Data Kuantitatif Tanaman Enau

|    |                                     |    |                                 |
|----|-------------------------------------|----|---------------------------------|
| 1  | Lingkaran batang                    | 10 | Jumlah untaian buah per tandan  |
| 1. | Sangat kecil < 0,9 m                | 1. | Sangat sedikit < 24 untaian     |
| 2. | Kecil 0,9 m - 1,14 m                | 2. | Sedikit 24 untaian - 30 untaian |
| 3. | Sedang 1,15 m - 1,36 m              | 3. | Sedang 31 untaian - 37 untaian  |
| 4. | Besar 1,37 m - 1,59 m               | 4. | Banyak 38 untaian - 44 untaian  |
| 5. | Sangat besar > 1,59 m               | 5. | Sangat banyak > 44 untaian      |
| 2  | Tinggi Tanaman                      | 11 | Diameter buah                   |
| 1. | Sangat rendah < 10,4 m              | 1. | Sangat kecil < 36,41 mm         |
| 2. | Rendah 10,4 m - 15,4 m              | 2. | Kecil 36,41 mm - 39,23 mm       |
| 3. | Sedang 15,5 m - 20,5 m              | 3. | Sedang 39,24 mm - 42,06 mm      |
| 4. | Tinggi 20,6 m - 25,6 m              | 4. | Besar 42,07 mm - 44,89 mm       |
| 5. | Sangat tinggi > 25,6 m              | 5. | Sangat besar > 44,89 mm         |
| 3  | Panjang pelepah                     | 12 | Bobot per buah                  |
| 1. | Sangat pendek < 7,1 m               | 1. | Sangat ringan < 3 gram          |
| 2. | Pendek 7,1 m - 9,3 m                | 2. | Ringan 3 gram - 3,8 gram        |
| 3. | Sedang 9,4 m - 11,6 m               | 3. | Sedang 3,9 gram - 4,7 gram      |
| 4. | Panjang 11,7 m - 13,8 m             | 4. | Berat 4,8 gram - 5,7 gram       |
| 5. | Sangat panjang > 13,8 m             | 5. | Sangat berat > 5,7 gram         |
| 4  | Panjang <i>rachis</i> daun          | 13 | Diameter biji                   |
| 1. | Sangat pendek < 5,4 m               | 1. | Sangat kecil < 11,24 mm         |
| 2. | Pendek 5,4 m - 6,4 m                | 2. | Kecil 11,24 mm - 12,74 mm       |
| 3. | Sedang 6,5 m - 7,5 m                | 3. | Sedang 12,75 mm - 14,25 mm      |
| 4. | Panjang 7,6 m - 8,6 m               | 4. | Besar 14,26 mm - 15,76 mm       |
| 5. | Sangat panjang > 8,6 m              | 5. | Sangat besar > 15,76 mm         |
| 5  | Panjang tangkai daun                | 14 | Jumlah biji tiap buah           |
| 1. | Sangat pendek < 0,8 m               | 1. | Sedikit 1                       |
| 2. | Pendek 0,8 m - 1,13 m               | 2. | Sedang 2                        |
| 3. | Sedang 1,14 m - 1,41 m              | 3. | Banyak 3                        |
| 4. | Panjang 1,42 m - 1,70 m             | 4. | Sangat banyak > 3               |
| 5. | Sangat panjang > 1,70 m             | 15 | Bobot per biji                  |
| 6  | Jumlah anak daun dalam satu pelepah | 1. | Sangat ringan < 0,12 gram       |
| 1. | Sangat sedikit < 186 helai          | 2. | Ringan 0,12 gram - 0,22 gram    |
| 2. | Sedikit 186 helai - 218 helai       | 3. | Sedang 0,23 gram - 0,33 gram    |
| 3. | Sedang 219 helai - 251 helai        | 4. | Berat 0,34 gram - 0,44 gram     |
| 4. | Banyak 252 helai - 284 helai        | 5. | Sangat berat > 0,44 gram        |
| 5. | Sangat banyak > 284 helai           | 16 | Kadar sukrosa nira              |
| 7  | Panjang anak daun                   | 1. | Sangat rendah < 11 brix         |
| 1. | Sangat pendek < 0,9 m               | 2. | Rendah 11 brix - 12,9 brix      |
| 2. | Pendek 0,9 m - 1,16 m               | 3. | Sedang 13 brix - 14,9 brix      |
| 3. | Sedang 1,17 m - 1,34 m              | 4. | Tinggi 15 brix - 16,9 brix      |
| 4. | Panjang 1,35 m - 1,52 m             | 5. | Sangat tinggi > 16,9 brix       |
| 5. | Sangat panjang > 1,52 m             | 17 | Jumlah nira per hari/tandan     |
| 8  | Lebar anak daun                     | 1. | Sangat sedikit < 3 liter        |
| 1. | Sangat sempit < 5,6 cm              | 2. | Sedikit 3 - 4 liter             |
| 2. | Sempit 5,6 cm - 6,8 cm              | 3. | Sedang 5 - 6 liter              |
| 3. | Sedang 6,9 cm - 8,1 cm              | 4. | Banyak 7 - 8 liter              |
| 4. | Lebar 8,2 cm - 9,4 cm               | 5. | Sangat banyak > 8 liter         |
| 5. | Sangat lebar > 9,4 cm               |    |                                 |
| 9  | Jumlah tandan buah per tanaman      |    |                                 |
| 1. | Sangat sedikit < 2 tandan           |    |                                 |
| 2. | Sedikit 2 tandan - 4 tandan         |    |                                 |
| 3. | Sedang 5 tandan - 7 tandan          |    |                                 |
| 4. | Banyak 8 tandan - 10 tandan         |    |                                 |
| 5. | Sangat banyak > 10 tandan           |    |                                 |

Sumber : Saputri, 2011

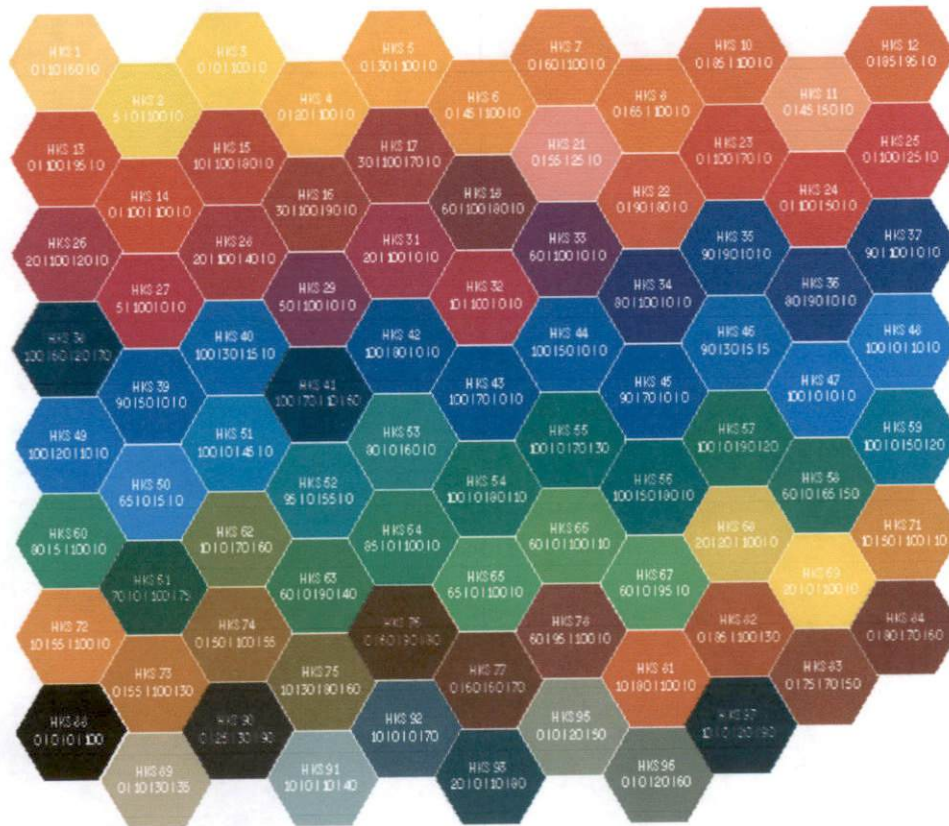


## Lampiran 5. *Colour Chart* sebagai Pedoman Pengamatan Warna Morfologi Tanaman Enau di Kabupaten Tapanuli Selatan

### HKS colour chart

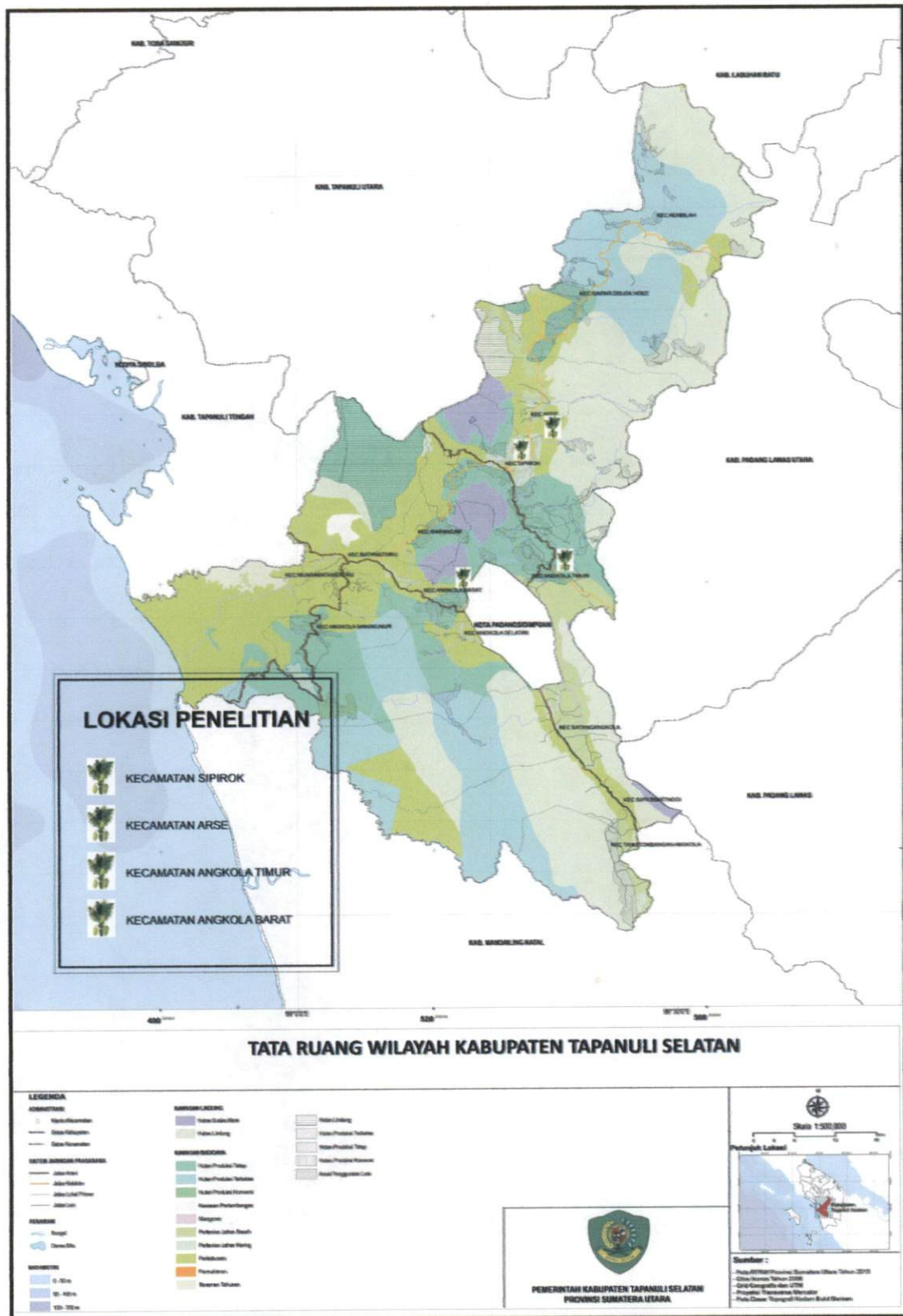
printblogger

Here you see the standard CMYK equivalents for the HKS colour palette used in offset printing. The numbers stand for the percentages C/M/Y/K.



Sumber : Saputri, 2011

## Lampiran 6. Peta Penyebaran Akses Enau Empat Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan





**Lampiran 7. Titik Koordinat, dan Ketinggian Tempat 40 Akses Enau pada Empat Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan**

| Kode Akses | Lintang Utara | Bujur Timur    | Ketinggian<br>Tempat<br>(meter) |
|------------|---------------|----------------|---------------------------------|
| SP 1       | 1° 35' 55,86" | 99° 16' 45,12" | 921                             |
| SP 2       | 1° 35' 55,32" | 99° 16' 46,12" | 919                             |
| SP 3       | 1° 35' 56,76" | 99° 16' 50,30" | 909                             |
| SP 4       | 1° 35' 55,89" | 99° 16' 50,02" | 911                             |
| SP 5       | 1° 35' 47,68" | 99° 16' 39,10" | 912                             |
| SP 6       | 1° 35' 47,18" | 99° 16' 40,44" | 911                             |
| SP 7       | 1° 35' 47,61" | 99° 16' 40,54" | 911                             |
| SP 8       | 1° 35' 48,12" | 99° 16' 40,62" | 912                             |
| SP 9       | 1° 35' 48,48" | 99° 16' 41,34" | 911                             |
| SP 10      | 1° 35' 47,07" | 99° 16' 38,92" | 910                             |
| AS 1       | 1° 39' 13,35" | 99° 18' 10,18" | 837                             |
| AS 2       | 1° 39' 41,76" | 99° 18' 2,440" | 881                             |
| AS 3       | 1° 39' 41,04" | 99° 19' 0,192" | 880                             |
| AS 4       | 1° 39' 41,47" | 99° 18' 25,70" | 881                             |
| AS 5       | 1° 39' 42,19" | 99° 18' 25,38" | 881                             |
| AS 6       | 1° 39' 47,80" | 99° 18' 5,148" | 878                             |
| AS 7       | 1° 39' 48,13" | 99° 18' 5,580" | 878                             |
| AS 8       | 1° 39' 52,81" | 99° 18' 21,31" | 886                             |
| AS 9       | 1° 39' 52,52" | 99° 18' 20,88" | 886                             |
| AS 10      | 1° 39' 53,74" | 99° 18' 23,04" | 885                             |
| AT 1       | 1° 28' 46,45" | 99° 16' 30,36" | 799                             |
| AT 2       | 1° 28' 43,71" | 99° 16' 29,71" | 804                             |
| AT 3       | 1° 28' 46,09" | 99° 16' 31,58" | 797                             |
| AT 4       | 1° 28' 46,12" | 99° 16' 31,44" | 797                             |
| AT 5       | 1° 28' 47,20" | 99° 16' 44,00" | 804                             |
| AT 6       | 1° 28' 46,48" | 99° 16' 44,04" | 778                             |
| AT 7       | 1° 28' 45,69" | 99° 16' 43,64" | 771                             |
| AT 8       | 1° 28' 46,48" | 99° 16' 43,10" | 772                             |
| AT 9       | 1° 28' 46,74" | 99° 16' 42,74" | 774                             |
| AT 10      | 1° 28' 46,56" | 99° 16' 45,51" | 793                             |
| AB 1       | 1° 23' 27,49" | 99° 10' 48,18" | 556                             |
| AB 2       | 1° 23' 16,33" | 99° 10' 54,48" | 549                             |
| AB 3       | 1° 23' 17,01" | 99° 10' 52,71" | 560                             |
| AB 4       | 1° 23' 35,44" | 99° 10' 50,05" | 573                             |
| AB 5       | 1° 23' 32,89" | 99° 10' 48,61" | 570                             |
| AB 6       | 1° 23' 34,08" | 99° 10' 47,89" | 573                             |
| AB 7       | 1° 23' 33,93" | 99° 10' 28,63" | 573                             |
| AB 8       | 1° 23' 33,64" | 99° 10' 47,67" | 572                             |
| AB 9       | 1° 23' 34,44" | 99° 11' 17,88" | 572                             |
| AB 10      | 1° 23' 37,57" | 99° 10' 47,46" | 561                             |

## **Lampiran 8. Cara Penyadapan Tanaman Enau di Kabupaten Tapanuli Selatan**

### **1) Persiapan**

- a. Pembersihan mayang. Ijuk yang ada disekitar mayang jantan disingkirkan agar tidak mengganggu proses penyadapan. Pelepah daun sebanyak 1 sampai 2 buah di atas dan di bawah pelepah juga dibuang, ciri mayang enau yang siap disadap adalah serbuk sari telah pecah.
- b. Pemukulan mayang jantan. Setelah pembersihan, mayang jantan diayun - ayun dan dipukul-pukul secara ringan tanpa menyebabkan mayang tersebut luka dan memar. Pemukulan dilakukan sekali 2 hari pada pagi dan sore hari selama  $\pm 1,5$  bulan. Pemukulan dilakukan 100 kali setiap kali pemukulan.
- c. Penentuan kesiapan mayang disadap. Setelah itu, mayang jantan dimana untaian bunga melekat ditoreh, jika torehan mengeluarkan cairan nira, berarti mayang jantan sudah siap untuk disadap. Jika tidak mengeluarkan nira, proses pengayunan dan pemukulan harus dilanjutkan.
- d. Persiapan penyadapan. Bumbung (bambu) yang akan digunakan untuk penyadapan dicuci sampai bersih. Bagian dalam bumbung disikat dengan penyikat bertangkai panjang. Setelah itu bumbung dibilas dengan air mendidih, dan diasapi dalam keadaan terbalik dengan asap tungku. Untuk memudahkan penyadapan, pada pohon dipasang tangga dari bambu (sigai) yang digunakan untuk memanjat pohon.

### **2) Penyadapan**

- a. Jika mayang sudah siap untuk disadap, mayang dipotong pada bagian yang ditoreh untuk penentuan kesiapan mayang disadap.
- b. Di bawah luka pada bagian mayang yang dipotong diletakkan bumbung, selanjutnya bumbung diikatkan secara kuat pada pohon.



- c. Penyadapan berlangsung setiap hari. Pengambilan nira dilakukan setiap pagi dan sore hari. Setiap kali penyadapan diperoleh 3-6 liter nira. Setelah itu tongkol harus diiris tipis kembali untuk membuang jaringan yang mengeras dan tersumbat pembuluh kapilernya. Di bawah irisan baru tersebut diletakkan lagi bumbung yang bersih. Demikian terus menerus selama 2-3 bulan.

Sumber : Syarif Hasibuan, 2015 (Komunikasi Pribadi)

**Lampiran 9. Hasil Pengamatan Analisis Kadar Gula pada 15 Aksesori Enau di Kecamatan Sipirok, Kecamatan Arse, dan Kecamatan Angkola Timur Kabupaten Tapanuli Selatan**

| <b>Aksesori</b> | <b>Kadar Gula (brix)</b> |
|-----------------|--------------------------|
| SP1             | 17                       |
| SP5             | 15                       |
| SP6             | 15                       |
| SP9             | 16,2                     |
| AS1             | 17                       |
| AS2             | 18                       |
| AS4             | 17                       |
| AS6             | 16                       |
| AS8             | 17,4                     |
| AT1             | 18,2                     |
| AT2             | 17,6                     |
| AT4             | 18                       |
| AT7             | 17                       |
| AT8             | 17,8                     |
| AT10            | 15                       |



# **Lampiran 10. Karakter Morfologi Batang**

| Karakter Pengamatan  | Kecamatan Sipirok |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | Rata-rata         |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                      | SP1               | SP2               | SP3               | SP4               | SP5               | SP6               | SP7               | SP8               | SP9               | SP10              |                   |
| Permukaan Batang     | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah |
| Warna Kulit Batang   | cokelat terang    | cokelat :gelap    | cokelat terang    | cokelat terang    | abu-abu           | cokelat gelap     | cokelat terang    | cokelat terang    | cokelat terang    | cokelat gelap     | cokelat terang    |
| Lingkaran Batang (m) | 1,60              | 1,40              | 1,36              | 1,71              | 1,60              | 1,62              | 1,57              | 1,43              | 1,67              | 1,50              | 1,54              |
| Tinggi Tanaman (m)   | 14                | 13                | 10                | 8                 | 13                | 12,70             | 8,50              | 9                 | 14                | 12                | 11,42             |

| Karakter Pengamatan  | Kecamatan Arse      |                     |                   |                     |                   |                     |                     |                   |                   |                   | Rata-rata           |
|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|                      | AS1                 | AS2                 | AS3               | AS4                 | AS5               | AS6                 | AS7                 | AS8               | AS9               | AS10              |                     |
| Permukaan Batang     | ada bekas pelepah   | ada bekas pelepah   | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah   | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah   | ada bekas pelepah   | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah | ada bekas pelepah   |
| Warna Kulit Batang   | cokelat keabu-abuan | cokelat keabu-abuan | cokelat terang    | cokelat keabu-abuan | abu-abu           | cokelat keabu-abuan | cokelat keabu-abuan | cokelat terang    | cokelat terang    | cokelat terang    | cokelat keabu-abuan |
| Lingkaran Batang (m) | 1,60                | 1,50                | 1,30              | 1,80                | 1,40              | 1,57                | 1,40                | 1,43              | 1,70              | 1,50              | 1,52                |
| Tinggi Tanaman (m)   | 13,50               | 18                  | 13                | 17                  | 10                | 12                  | 12                  | 17                | 13                | 7,50              | 13,30               |

Lanjutan

| Karakter<br>Pengamatan | Kecamatan Angkola Timur |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | Rata-<br>rata        |
|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                        | AT1                     | AT2                  | AT3                  | AT4                  | AT5                  | AT6                  | AT7                  | AT8                  | AT9                  | AT10                 |                      |
| Permukaan Batang       | ada bekas<br>pelepah    | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah |
| Warna Kulit Batang     | abu-abu                 | abu-abu              | abu-abu              | cokelat<br>terang    | abu-abu              | abu-abu              | cokelat<br>terang    | cokelat<br>terang    | abu-abu              | cokelat<br>gelap     | abu-abu              |
| Lingkar Batang (m)     | 1,80                    | 1,55                 | 1,25                 | 1,50                 | 1,30                 | 1,30                 | 1,70                 | 1,80                 | 1,40                 | 1,70                 | 1,53                 |
| Tinggi Tanaman (m)     | 17                      | 14                   | 12,50                | 15,90                | 12,7                 | 11                   | 15                   | 16,50                | 9,30                 | 11,80                | 13,57                |

| Karakter<br>Pengamatan | Kecamatan Angkola Barat |                      |                      |                                   |                      |                      |                      |                      |                      |                      | Rata-<br>rata        |
|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                        | AB1                     | AB2                  | AB3                  | AB4                               | AB5                  | AB6                  | AB7                  | AB8                  | AB9                  | AB10                 |                      |
| Permukaan Batang       | ada bekas<br>pelepah    | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah +<br>berakar | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah | ada bekas<br>pelepah |
| Warna Kulit Batang     | cokelat<br>gelap        | abu-abu              | cokelat<br>gelap     | abu-abu                           | abu-abu              | cokelat<br>gelap     | cokelat<br>gelap     | cokelat<br>gelap     | cokelat<br>terang    | cokelat<br>gelap     | cokelat<br>gelap     |
| Lingkar Batang (m)     | 0,80                    | 1,40                 | 1,20                 | 1,52                              | 1,13                 | 0,86                 | 0,89                 | 0,97                 | 1,62                 | 1,38                 | 1,17                 |
| Tinggi Tanaman (m)     | 15,50                   | 14                   | 12                   | 11,50                             | 13                   | 14,50                | 14                   | 14,80                | 10,50                | 13,50                | 13,33                |

### Lampiran 11. Karakter Morfologi Daun

| Karakter<br>Pengamatan   | Kecamatan Sipirok |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Rata-<br>rata |
|--------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
|                          | SP1               | SP2  | SP3  | SP4  | SP5  | SP6  | SP7  | SP8  | SP9  | SP10 |               |
| Panjang Pelepah (m)      | 7                 | 6,97 | 6,80 | 6,55 | 6,40 | 7,27 | 7,92 | 8,82 | 7,87 | 7,42 | 7,3           |
| Panjang Rachis (m)       | 5,12              | 5,67 | 5,88 | 5,13 | 4,80 | 6,05 | 5,44 | 6,97 | 6,85 | 7,57 | 5,94          |
| Panjang Tangkai Daun (m) | 1,80              | 1,59 | 1,23 | 1,19 | 1,22 | 1,35 | 1,45 | 1,66 | 1,62 | 1,67 | 1,47          |
| Jumlah Anak Daun (helai) | 251               | 234  | 280  | 237  | 274  | 258  | 254  | 222  | 257  | 244  | 251,10        |
| Panjang Anak Daun (m)    | 1,61              | 1,45 | 1,17 | 1,24 | 1,21 | 1,37 | 1,18 | 1,26 | 1,50 | 1,28 | 1,32          |
| Lebar Anak Daun (cm)     | 7,65              | 7    | 5,95 | 5,45 | 5,97 | 6,70 | 6,92 | 6,20 | 5,40 | 6,82 | 6,4           |

| Karakter<br>Pengamatan   | Kecamatan Arse |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Rata-<br>rata |
|--------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
|                          | AS1            | AS2  | AS3  | AS4  | AS5  | AS6  | AS7  | AS8  | AS9  | AS10 |               |
| Panjang Pelepah (m)      | 7,37           | 7,20 | 8,07 | 8,32 | 6,95 | 8,40 | 9,42 | 8,55 | 7,90 | 6,75 | 7,89          |
| Panjang Rachis (m)       | 6,47           | 5,70 | 5,02 | 7,25 | 6,57 | 7,12 | 8,40 | 6,60 | 5,87 | 5,75 | 6,47          |
| Panjang Tangkai Daun (m) | 1,32           | 1,32 | 1,52 | 1,38 | 1,20 | 1,42 | 1,40 | 1,68 | 2,02 | 1,12 | 1,43          |
| Jumlah Anak Daun (helai) | 311            | 227  | 310  | 315  | 261  | 220  | 303  | 261  | 113  | 169  | 249           |
| Panjang Anak Daun (m)    | 1,52           | 1,49 | 1,23 | 1,75 | 1,21 | 1,53 | 1,33 | 1,51 | 1,54 | 1,69 | 1,48          |
| Lebar Anak Daun (cm)     | 6,25           | 8,57 | 7,07 | 6,75 | 9,02 | 6,27 | 5    | 5,92 | 8,77 | 4,97 | 6,85          |



Lanjutan

| Karakter<br>Pengamatan   | Kecamatan Angkola Timur |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Rata-<br>rata |
|--------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
|                          | AT1                     | AT2  | AT3  | AT4  | AT5  | AT6  | AT7  | AT8  | AT9  | AT10 |               |
| Panjang Pelepah (m)      | 7,50                    | 6,74 | 6,02 | 7,16 | 7,53 | 7,23 | 7,13 | 7,23 | 6,62 | 5,83 | 6,89          |
| Panjang Rachis (m)       | 5,61                    | 5,41 | 5,22 | 5,65 | 5,69 | 5,48 | 6,78 | 5,58 | 5,50 | 5,21 | 5,61          |
| Panjang Tangkai Daun (m) | 1,82                    | 1,22 | 1,40 | 1,47 | 1,87 | 1,60 | 1,72 | 1,80 | 1,28 | 1,37 | 1,55          |
| Jumlah Anak Daun (helai) | 282                     | 301  | 264  | 268  | 352  | 240  | 305  | 249  | 163  | 237  | 266,10        |
| Panjang Anak Daun (m)    | 1,38                    | 1,21 | 1,15 | 1,31 | 1,32 | 1,37 | 1,66 | 1,34 | 1,60 | 1,51 | 1,38          |
| Lebar Anak Daun (cm)     | 7,87                    | 7    | 7    | 7,07 | 8,15 | 7,75 | 10   | 8,20 | 7,87 | 9,62 | 8,05          |

| Karakter<br>Pengamatan   | Kecamatan Angkola Barat |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Rata-<br>rata |
|--------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
|                          | AB1                     | AB2  | AB3  | AB4  | AB5  | AB6  | AB7  | AB8  | AB9  | AB10 |               |
| Panjang Pelepah (m)      | 8,32                    | 7,22 | 7,52 | 7,32 | 8    | 7,17 | 7,47 | 7,20 | 7,52 | 7,30 | 7,50          |
| Panjang Rachis (m)       | 7,52                    | 5,20 | 6,67 | 6,25 | 5,84 | 5,48 | 6,70 | 5,17 | 6,30 | 7,17 | 6,23          |
| Panjang Tangkai Daun (m) | 1,60                    | 1,90 | 1,92 | 1,37 | 1,32 | 1,50 | 1,42 | 1,72 | 1,90 | 1,32 | 1,59          |
| Jumlah Anak Daun (helai) | 196                     | 303  | 317  | 356  | 200  | 195  | 222  | 252  | 303  | 278  | 262,20        |
| Panjang Anak Daun (m)    | 1,62                    | 1,22 | 1,36 | 1,56 | 1,45 | 1,42 | 1,39 | 1,46 | 1,52 | 1,31 | 1,43          |
| Lebar Anak Daun (cm)     | 7                       | 8,37 | 7,67 | 8,75 | 8,10 | 8,15 | 6,92 | 7,75 | 7,85 | 8,60 | 7,91          |

## Lampiran 12. Karakter Morfologi Ijuk

| Karakter     | Kecamatan Sipirok |                      |       |       |       |       |       |                      |                      |       | Rata-rata |
|--------------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------------------|-------|-----------|
| Pengamatan   | SP1               | SP2                  | SP3   | SP4   | SP5   | SP6   | SP7   | SP8                  | SP9                  | SP10  |           |
| Warna Ijuk   | hitam             | hitam<br>kecokelatan | hitam | hitam | hitam | hitam | hitam | hitam<br>kecokelatan | hitam<br>kecokelatan | hitam | hitam     |
| Tekstur Ijuk | kasar             | kasar                | kasar | halus | kasar | kasar | halus | kasar                | kasar                | kasar | kasar     |

| Karakter     | Kecamatan Arse |       |       |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | Rata-rata            |
|--------------|----------------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Pengamatan   | AS1            | AS2   | AS3   | AS4                  | AS5                  | AS6                  | AS7                  | AS8                  | AS9                  | AS10                 |                      |
| Warna Ijuk   | hitam          | hitam | hitam | hitam<br>kecokelatan | hitam<br>kecokelatan | hitam<br>kecokelatan | cokelat<br>kehitaman | cokelat<br>kehitaman | hitam<br>kecokelatan | hitam<br>kecokelatan | hitam<br>kecokelatan |
| Tekstur Ijuk | kasar          | halus | kasar | kasar                | kasar                | halus                | halus                | kasar                | kasar                | kasar                | kasar                |

| Karakter     | Kecamatan Angkola Timur |       |       |                      |                      |                      |       |                      |                      |       | Rata-rata            |
|--------------|-------------------------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|----------------------|----------------------|-------|----------------------|
| Pengamatan   | AT1                     | AT2   | AT3   | AT4                  | AT5                  | AT6                  | AT7   | AT8                  | AT9                  | AT10  |                      |
| Warna Ijuk   | hitam<br>kecokelatan    | hitam | hitam | hitam<br>kecokelatan | hitam<br>kecokelatan | hitam<br>kecokelatan | hitam | hitam<br>kecokelatan | hitam<br>kecokelatan | hitam | hitam<br>kecokelatan |
| Tekstur Ijuk | halus                   | halus | halus | kasar                | kasar                | kasar                | kasar | halus                | halus                | halus | halus                |

| Karakter     | Kecamatan Angkola Barat |                      |       |       |       |                      |       |       |       |                      | Rata-rata |
|--------------|-------------------------|----------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|----------------------|-----------|
| Pengamatan   | AB1                     | AB2                  | AB3   | AB4   | AB5   | AB6                  | AB7   | AB8   | AB9   | AB10                 |           |
| Warna Ijuk   | hitam                   | cokelat<br>kehitaman | hitam | hitam | hitam | hitam<br>kecokelatan | hitam | hitam | hitam | cokelat<br>kehitaman | hitam     |
| Tekstur Ijuk | kasar                   | halus                | halus | kasar | kasar | kasar                | kasar | kasar | kasar | halus                | kasar     |

### Lampiran 13. Karakter Morfologi Buah dan Biji

| Karakter Pengamatan            | Kecamatan Sipirok |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Rata-rata |
|--------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
|                                | SP1               | SP2   | SP3   | SP4   | SP5   | SP6   | SP7   | SP8   | SP9   | SP10  |           |
| Jumlah Tandan Buah per Tanaman | 5                 | 4     | 4     | 2     | 2     | 5     | 6     | 3     | 8     | 5     | 4,40      |
| Jumlah Untaian Buah per Tandan | 36                | 30    | 38    | 34    | 42    | 35    | 27    | 32    | 32    | 37    | 34,30     |
| Bentuk Buah                    | b                 | b     | b     | b     | b     | b     | b     | b     | b     | b     | b         |
| Diameter Buah (mm)             | 52,20             | 49,50 | 44,86 | 44,43 | 55,50 | 46,43 | 54,90 | 47,90 | 54,10 | 47,43 | 49,72     |
| Bobot per Buah (gram)          | 7,86              | 6,31  | 5,30  | 5,50  | 9,28  | 6,55  | 9,20  | 5,78  | 8,89  | 5,95  | 7,06      |
| Bentuk Biji                    | bl                | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl        |
| Diameter Biji (mm)             | 25,13             | 24,26 | 20,70 | 24,13 | 23,30 | 25,90 | 25,13 | 24,83 | 24,90 | 21,80 | 24        |
| Jumlah Biji per Buah           | 4                 | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3         |
| Warna Biji Muda                | p                 | p     | p     | p     | p     | p     | p     | p     | p     | p     | p         |
| Bobot per Biji (gram)          | 1,06              | 0,83  | 0,75  | 0,87  | 0,98  | 1,17  | 0,99  | 0,93  | 1,17  | 0,82  | 0,95      |

| Karakter Pengamatan            | Kecamatan Arse |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Rata-rata |
|--------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
|                                | AS1            | AS2   | AS3   | AS4   | AS5   | AS6   | AS7   | AS8   | AS9   | AS10  |           |
| Jumlah Tandan Buah per Tanaman | 3              | 4     | 4     | 8     | 4     | 2     | 2     | 3     | 6     | 5     | 4,10      |
| Jumlah Untaian Buah per Tandan | 34             | 40    | 32    | 45    | 36    | 30    | 32    | 46    | 38    | 34    | 36,70     |
| Bentuk Buah                    | b              | b     | al    | b     | al    | b     | b     | b     | b     | al    | b         |
| Diameter Buah (mm)             | 48,46          | 44,76 | 33,13 | 43,43 | 39,76 | 46,50 | 43,10 | 41,46 | 47,50 | 34,43 | 42,25     |
| Bobot per Buah (gram)          | 6,86           | 5,01  | 2,94  | 4,76  | 4,14  | 5,62  | 4,99  | 4,35  | 5,67  | 2,79  | 4,71      |
| Bentuk Biji                    | bl             | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl    | bl        |
| Diameter Biji (mm)             | 23,23          | 24,03 | 21,06 | 19,23 | 19,96 | 21,36 | 21,33 | 20,10 | 25,30 | 14,26 | 20,98     |
| Jumlah Biji per Buah           | 3              | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3         |
| Warna Biji Muda                | p              | p     | p     | p     | p     | p     | p     | p     | p     | p     | p         |
| Bobot per Biji (gram)          | 0,96           | 0,92  | 0,61  | 0,59  | 0,57  | 0,78  | 0,69  | 0,58  | 1,01  | 0,29  | 0,70      |